PRÆLECTIONES

PHYSICO-MATHEMATICÆ

CANTABRIGICE

In Scholis Publicis Habitæ.

Quibus

Philosophia Illustrissimi NEWTONI Mathematica

Explicatius traditur, & facilius demonstratur:

COMETOGRAPHIA etiam HALLEIANA

Commentariolo illustratur.

Cui accedunt, in hac SECUNDA EDITIONE,

XI. PRÆLECTIONES

De Eclipfibus Antiquis.

A GULIELMO WHISTON, A.M. K

Et Mathesews Professore Lucafianc.

In Usum Juventutis Academica.

LONDINI:

Impensis BENJ. MOTTE Bibliopolæ, juxta Medii Templi Portam, in vico vulgo vocato Fleet-street.

M DCC XXVI.

TRES IN

KTAM .ODI

anime mere losop Philo math vatos cat. admi tur, ftron veras quas propi gratia Aftro quam queil narus ret. attine tefius cter care

> vero ferior gratis

Philosophia Mathematica.

PRÆLECTIO I.

BSOLUTIS olim pure Affronomicis, ad Operis nostri partem alteram, Philosophiam nempe Cl. Newtoni Mathematicam accedendum. In animo enim est Viri istius longe Maximi vestigia premere, & præcipua ejusdem nobilissimaque inventa Philosophica, faciliori methodo exponere; ut ita tandem Philosophia Newtoni plane divina pluribus, & vel in matheli mediocriter versatis innotescat; nec intra privatos fummorum Geometrarum parietes amplius delitefcat. Prius autem quam quisquam egregia hæc & prorsus admiranda Philosophiæ Naturalis theoremata aggrediatur, præter aliqualem Geometriæ, Arithmeticæ & Astronomiæ notitiam, necessarium est omnino ut cum veras Motuum leges, tum imprimis curvarum linearum quas Sectiones Conicas appellamus, naturas & primarias proprietates non ignoret. Visum est ergo in corum gratiam qui Prima tantum Geometriæ, Arithmeticæ & Astronomiæ Elementa perlegerunt, tam Conicas Sectiones, quam nuper demonstratas Motuum leges paucis attingere atque illustrare; ne forte quispiam harum rerum penitus ignarus in Cl. Newtoni inventis intelligendis frustra laboret. Quod enim ad primas motuum & collisionum leges attinet, in iis stabiliendis tam miseris erravit modis Cartesius, falsasque reflexionum Regulas orbi tam audacter tradidit, ut præjudiciis inde exortis tollendis vacare operæ pretium haud immerito videatur. Quod vero Sectiones Conicas spectar, Pauci adeo ex iis, inferioris nimirum subsellii Mathematicis, in quorum gratiam provinciam hanc suscepi, earum indolem aut

tic

di

lig

fit

pe

ral

fup

tui

div

inc

per

qua

que

inc

per

opp

dic

per.

den

gat latu

tur

ficie

para

desc

plan

nece

fimi

Hype

tavi

vert

proprietates capiunt, ut nisi hisce subvenire sit animus in cæteris laboriose tradendis operam plerumque atque oleum sim omnino perditurus. Etenim Cum Cl. Newtonus in eo totus sit, ut omnes Systematis nostri Planetas atque Cometas in aliqua fectionum conicarum moveri demonstret, perquam jucundum, quin & admodum neceffarium erit curvarum harum generationes atque naturas contemplari paululum atque prælibare. missa alia præfandi circuitione, Elementa Conica paucis explicare, & ob oculos, omissis tamen hic loci eorundem demonstrationibus, ponere valeam, nonnulla huc spectantia e conicorum scriptoribus, præsertim vero è Clarissimo D. De la Hire mutuò accipere, & pro demonstratis hic loco affumere, non pigebit. Quanquam autem curvæ ista linea per meras in plano delineationes & constructiones, uti fiet inferius, exhiberi possint, tamen quia Geometræ tam antiqui quam neoterici per Coni Sectiones eafdem plerumque exposuerunt, & quia istæ curvæ nullo alio modo fimul omnes & femel oftendi queant, atque etiam quia mutua fingularum habitudo & cognatio quædam vix in altera explicandi forma adeò liquido innotescat, ob hasce, inquam, & hujusmodi rationes Curvarum harum naturas primo per Coni Sectiones, deinde verò per meras quoque in plano delineationes, fine Cono, oftendere operam dabo.

Si sumatur punctum quodvis extra planum, in quo descriptusest circulus, & per hoc punctum immobile recta linea ad utrasque partes puncti immobilis in infinitum producta peripheriæ circuli circumducatur, Superficies ortæ ex motu rectæ singulæ dicuntur Superficies Conica, Utræque vero infernæ & supernæ conjunctim dicuntur Superficies ad verticem oppositæ: Punctum immobile utrique superficiei commune dicitur Vertex: Circulus est Basis, & solidum a superficie conica & circulo basi comprehensum, & in infinitum, si placet, producendum, vocatur Conus: cui simile etiam & æquale

nimus que o-New-Planenoveri ım nee natuergo, paucis undem c fpeè Clacurvæ tructia Geones eafullo atque eo quænnotef-Curvadeinde

quo dele recta finitum perficies es Conitim dium im-Vertex: & ciret, proæquale

ex

Cono

ex altera parte verticis generatur. Linea recta a Coni vertice ad circuli basis centrum Axis Coni dicitur; qui quidem Axis, si modo sit plano circuli basis perpendicularis, Conus Rectus dicitur; fin minus Conus Obliquus, vel Scalenus. Jam verò si planum utcunque pofitum, modo non transeat per ipsum verticem, secet superficiem conicam, vel superficies ad verticem oppositas, planum illud Planum Secans audit, & aliud planum per verticem transiens, & plano secanti ubique parallelum Planum Verticale dicitur: Curva linea quam fuperficies conica in plano secante describit nuncupatur Sectio Conica; quæ quidem Sectio diversa est pro diversa plani secantis, in quo describitur, ad Conum inclinatione. Sin Planum fecans utrasque conicas superficies ad verticem oppositas simul secet, orientur in Plano Secante binæ curvæ lineæ fimiles & æquales, quæ Sectiones vel Hyperbola Opposita dicuntur. Si itaque Planum Secans eo modo ad superficiem Conicam inclinetur, ut planum verticale, eidem parallelum, superficiem conicam, five potius superficies ad verticem oppositas tangat, Curva Linea in plano secante descripta dicetur Parabola. Si verò ea sit plani secantis ad superficiem conicam inclinatio, ut planum verticale eidem parallelum sit extra conum, ita nempe ut non tangat superficiem conicam, Planum Secans utrumque coni latus fecabit, & curva linea in plano fecante genita dicetur Ellipsis. Sin ea demum sit plani secantis ad superficiem conicam inclinatio, ut planum verticale eidem parallelum conum fecet, curva illa linea in plano fecante descripta dicetur Hyperbola. & quia fieri non possit ut planum secans unam tantum superficiem secet, quin necesse est ut superficies utrasque ad verticem oppositas fimul fecet, binæ illæ curvæ lineæ fimiles & æquales Hyperbola Opposita, vel Sectiones Opposita, utijamjam notavimus, appellabuntur. Si itaque Planum secans & verticale ita simul sibi semper parallelas circumagantur,

ut Verticale nunc basin secet, nunc superficiem Coni tangat, nunc extra conum fit positum, liquet a superficie conica varias Hyperbolarum species, Parabolas varias, varias demum Ellipsium species in plano secante delineatum iri. Liquet insuper qualis & quam arcta sit inter omnes hasce lineas cognatio. Si enim sectio sit basi parallela, vel etiam in cono scaleno subcontrarie posita, erit Circulus: qui itaque inter sectiones conicas, utpote Ellipsium extrema, merito numeratur: unde mutata gradatim plani fecantis inclinatione orientur infinitæ Ellipfium Species; donec tandem inclinatio evadat coni lateri parallela, ubi Ellipfium extrema evadit Parabola: Mutata verò ulterius tantillum plani secantis inclinatione, exurget Hyperbola; cujus infinitæ erunt species, pro varia plani verticalis intra conum inclinatione. Ita ut Ellipfium ultimæ hinc in circulum, illinc in Parabolam; Parabola hinc in Ellipsin, illinc in Hyperbolam; & Hyperbolarum ultimæ hinc in Parabolam, illinc in lineam rectam definant. Verumenimvero quia difficilior forfitan non paucis apparitura fit Conica hæc curvarum regularium explicatio, vifum est fingularum naturas ex facili quadam in plano delineatione, cum Cartefio & aliis, qua possum perspicuitate ulterius exponere.

Ut Ellipsews ergo generationem & indolem rite capiamus, sint H & I duo puncta, vel clavi paxillive: his punctis circumponatur funiculus BHI: deinde immisso digito vel clavo funiculus æqualiter tensus maneat, dum circumagatur digitus vel clavus a motûs incipientis puncto B donec in orbem rediens ad idem punctum B iterum revertatur. Describetur hac puncti B revolutione curva linea, quam Ellipsin dicimus: quæ in eo tantum a circuli delineatione differt, quod Circulus circa centrum unicum, Ellipsis autem circa bina puncta tanquam centra describitur; quæ si, evanescente punctorum distantia HI, in unum coeant, elliptica curva hæc evadet persecte circularis. Quo autem major est

perspi specie extend fis even midian

pund

funi

rece

acce

nicu

lem,

fi fu

auge

tralit

diver

-מנוכ

oni

er-

va-

de-

fit

fit

po-

cas,

nde

ino eadit antis runt lina-

rbonc in ficicur-

na-

ertenere. caive:

imma-

dem ancti

quæ Cir-

bina

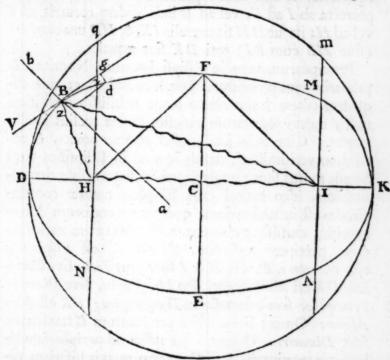
cente

urva

r est

pun-

punctorum centralium distantia HI, manente nimirum funiculi longitudine, eo longius hæc sigura a circulari recedet; & quo minor est distantia ista, ad circularem accedet magis; ita ut pro diversa distantiæ HI, ad suniculum BHI, vel ad lineam DK eidem funiculo æqualem, ratione diversæ ellipsium species describantur. At si suniculi longitudo eadem proportione minuatur vel augeatur quâ minuitur vel augetur punctorum centralium H & I distantia, describentur quidem Ellipses diversæ, sive diversarum magnitudinum omnes, sed quæ



fimiles omnino sunt futuræ, seu ejustem speciei. Unde perspicuum est Ellipses non magnitudine tantum, sed & specie innumeras esse, & a circulo ad lineam rectam extendi: Sicut enim coeuntibus punctis H & I Ellipsis evadit circulus, ita ad distantiam ipsius funiculi dimidiam recedentibus, Ellipsis sit linea recta, coalescente

B 3

utro.

titroque latere. Hinc etiam apparet unamquamque ellipfewn speciem non minùs distare ab alia qualibet, quàm distat
omnium ultima hinc a circulo, illinc a recta linea. Patet
quoque ex hac delineatione quod, si ex aliquo puncto
pro arbitrio inperipheria elliptica electo, ut B, duas rectas
ad duo puncta centralia agamus, hasce duas lineas BH
& BI simul sumptas maximæ ejus diametro DK æquales sore, atque proinde earum summam semper dari. Quod
sane ipsa constructio probat: Pars enim suniculi ab I ad
B extensa, & inde ad H replicata eadem est omnino quæ
porrecta ab I ad K, vel ad D inde itidem recurrit ad I
vel ad H; ita ut DH sit æqualis IK, & HD una cum DI

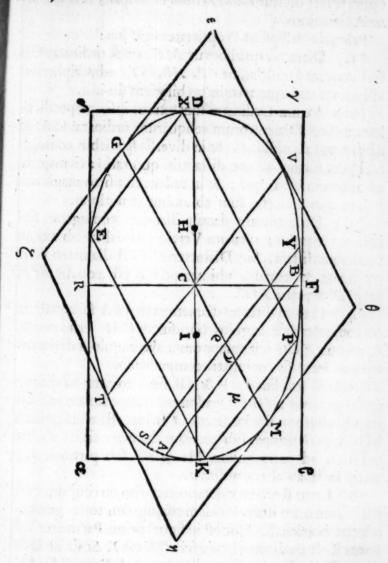
(five HB cum BI) toti DK fint æquales.

Præcipuarum vero in Ellipsi linearum Nomina, & palmarias ejus proprietates hoc loco addemus; quo aliqualem faltem hujus curvæ longe nobilissimæ notitiam nacti, motus planetarum cælestes postea melius intelligamus. Cum enim jam constet planetas omnes, & admodum verifimile fit omnes cometas in Ellipfibus circa Solem motus suos peragere, uti in sequentibus demonstrabitur, ideo majori cura Ellipsews naturæ contemplandæ est incumbendum, quò veram coelorum Astronomiam, cursúsque planetarum & cometarum varios rectius percipere valeamus. DFKR. est Ellipsis: C ejus centrum: Puncta H& I funt ejus Foci, five Umbilici, DK est Axis Major, seu Transversus, sive Diameter Principalis, five etiam Latus Transversum: FR est Axis Minor: Omnes linea recta per centrum C transcuntes funt Diametri: Omnes lineæ rectæ ad peripheriam ellipticam terminatæ, & â Diametro quâvis bifariam divisæ dicuttur Ordinata, vel Ordinatim applicata ad islam diametrum. Sic MG per centrum transiens est Diameter, & PK ab eadem bifariam divifa ejusdem Ordinata vel Ordinatim applicata. Pars Diametri cujusque inter ejus verticem & ordinatam intercepta ut M µ dicitur ejus Abscissa: Linea a Diametri vertice ipsius ordinadina tice lela

r

fuas

dinatis parallelos ducta, ut no est Ellipseos in isto vertice Tangens: Diameter alterius Diametri ordinatis parallela ejusdem dicitur Diameter Conjugata, & ordinatas



fuas priori diametro parallelas habet. Sic diametri GM & VT funt fibi invicem Conjugatæ, & ordinata PK B 4 dia-

ellipdistat Patet uncto rectas s B H equa-

quæ
ad I
n DI
a, &

Quod I ad

a, & o aliitiam
itelli& adcirca
monitemitemifroos reis: C

Axis nuntes m eln diistam

Dia-Ordiufque

μ diis ordinadiametro VT, & ordinata KE diametro GM est parallela, Ordinata per socorum utrumvis ad axem majorem MA in figura prima dicitur Latus Rectum Principale, vel Parameter Axis majoris.

Palmariæ Ellipsews Proprietates sunt hæ:

(1.) Diameter quælibet ut MG omnes ordinatas suas sibi invicem parallelas, ut KP, AB, ST, ad peripheriam

ellipticam utrinque terminatas bifariam dividit.

(2.) Axium Ordinatæ sunt axibus ipsis perpendiculares: Sed Diametrorum reliquarum ordinatæ sunt ad diametros suas obliquæ, & in diversis speciebus eo magis obliquæ, paribus ab axe distantiis, quo ratio axis majoris, ad minorem est major; & in eadem ellipsi eo magis obliquæ, quo diametri sunt ab axibus remotiores.

(3.) Duæ tantum dantur diametri conjugatæ sibi invicem æquales; quarum Vertices æqualiter ab axium verticibus distant. Sic Diameter VT est diametro GM conjugata & æqualis, ubi nempe VF est æqualis MF,

& VD æqualis MK.

(4.) Harum duarum diametrorum inter se æqualium & conjugatarum angulus obtusus VCM erit major, & acutus VCG erit minor omni alio angulo a diametris

reliquis inter se conjugatis comprehenso.

(5.) Si fint line $\alpha \mu P \otimes \nu B$ femiordinat α ad diametrum quamvis MG; Quadratum femiordinat $\alpha \mu P$ est ad Quadratum semiordinat $\alpha \nu B$ ut est rectangulum $M\mu \times \mu G$ nempe sub partibus diametri sactis ab ista ordinata, ad rectangulum $M\nu \times \nu G$ sub partibus diametri sactis ab altera ordinata.

(6.) Latus Rectum vel Parameter diametri cujusque est post diametrum istam & eidem conjugatam tertia geometrice proportionali. Hoc est in figura prima Parameter vel Latus Rectum diametri cujusvis DK est Y. Si sit ut Diameter DK ad conjugatam diametrum EF ita EF ad Y. Unde AM Ordinata per socum, lateri recto principali, ut prius, æqualis, est post Axem majorem & minorem

ter f

figu tusr femi in la defe

foco qual nea gent cont

(

centi tiis i Sic i tiâ r ut fe curv ita ii

focu difta HK eund quoc

revo

a foo

tertia proportionalis. Axes enim funt diametrorum in-

ter fe conjugatarum primariæ.

Ilela.

Ain

ame-

fuas

riam

licu-

nagis

oris,

ob-

fibi

ium

GM

MF

lium

yor,

etris

me-

lum ista

dia-

eest

me-

vel

Dia- $d \gamma$.

ball,

rem

rtia

(7.) Quadratum semiordinatæ cujusvis ut MI in prima figura minus est Rectangulo exabscissa quavis ut IK in Latus rectum Diametri suæ, sive quam IK XT. Et quadratum semiordinatæ Pµ minus est Rectangulo ex abscissa Mµ in latus rectum ad diametrum MG, pertinens. A quo desectu vel ixella Oritur hujus sectionis nomen.

(8.) Si a puncto quovis B in figura prima ducanturad focoslineæ rectæ BH & BI istarum summa axi majori æquabitur. Et si angulus IBH ab iis lineis comprehensus alinea recta ba dividatur bisariam, Linea recta ba est tangenti in puncto B, sive lineæ VB, hoc est, curvæ in ipso

contactús puncto perpendicularis.

(9.) Curvatura arcuum similium Ellipticorum quoad centrum Ellipse est in diversis a centro illo distantiis in quadruplicata istarum distantiarum ratione directe. Sic si CK sit ipsius CF dupla, erit curvatura in distantia maxima K, ad curvaturam in distantia minima F, ut sedecim ad unum. Si CK sit ipsius CF tripla erit curvatura in K ad curvaturam in F ut 81 ad 1: Atque ita in reliquis; uti olim ostendetur.

(10.) Curvatura autem arcuum ellipticorum quoad focum est in diversis distantiis a foco isto in simplici distantiæ ratione directe; Sic si HD sit dimidia ipsius HKerit curvatura quoad focum Had D, curvaturæ quoad eundem focum ad K etiam dimidia; & sic ubique. Et ita

quoque res se habet in parabola & hyperbola.

revolventis ab isto foco est omnium maxima in puncto K, omnium minima in puncto D, & mediocris in punctis E & F; & distantia ista mediocris HF est semiaxi majori DC vel CK æqualis: ut ex ellipse segencia est apertissimum-

(12.) Subtensa evanescens anguli contactus, distantiæ a soco parallela, ad æquale a distantia ista intervallum perpendiculare, in eadem Ellipsi, quin & Parabola & Hy-

Hyperbola semper manet data sive invariata. Sic si dZ semper detur, erit & gd in distantia infinite parva sem-

per data.

(13.) Area Ellipsews est ad aream circuli circumscripti ut axis minor ad majorem; & ita sunt inter se partes correspondentes quælibet ut: MIK, mIK; & Ordinatæ ad axem majorem ut MI dividuntura peripheria elliptica ut M in eadem semper ratione; ita ut MI sit ad mI in eadem ratione data, nempe, in ratione axis minoris ad majorem. Neque aliter de circulo Ellipsi inscripto est ratiocinandum.

(14) Parallelogramma omnia circa diametros Ellipfews conjugatas descripta, & Ellipsin comprehendentia funt ubique æqualia. Sic Parallelogrammum acydest

æquale Parallelogrammo . ? . & fic ubique.

(15.) Si linea recta per focorum alterum semper transiens ita moveatur ut area elliptica ab eadem descripta sit tempori proportionalis, motus angularis lineæ rectæ ab altero soco ad priorem in curva ducta erit sere æquabilis. Sic sane in delineatione Ellipseæs superius allata, si ita lineæ HB motus angularis esset temperatus, ut pro reciproca distantiæ ratione acceleratus vel retardatus aream DHB tempori proportionalem descripsisset, Motus angularis KIB circa focum alterum I esset sempori proportionalis, & proinde sine notabili acceleratione vel retardatione tantum nonæquabilis; hoc est ubi Ellipsis a Circulo non admodum recedit.

Feb. 7. 1703.

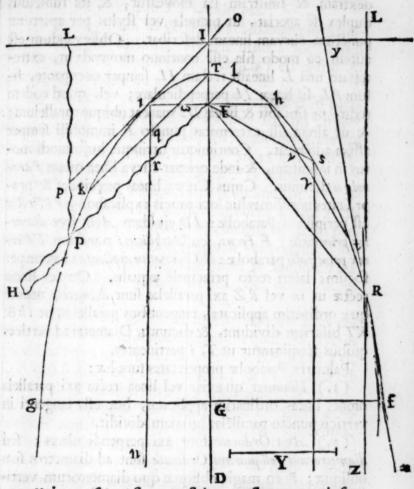
II.

UT jam ab Ellipsi ad Parabolam transeamus, Sit DI linea recta infinita; eique sit etiam linea recta infinita IL perpendicularis. Accepto jam in linea DI puncto quovis ut F, divisaque bisariam linea FI in puncto T, Punctum illud T erit Vertex principalis sigura

æqu funi funi in p

gur P F

fus, tio v guræ, & descriptionis initium. Capiatur filum duplex PH, hoc est, filum vel funis ex filis vel funiculis binis,



æquali juxta se tensione positis, conslatus: utriusque funiculi extremitas punctis F & I assignatur ea lege, ut funiculus uterque, ex quibus funis integer componitur, in partes duas distinctus, & hac illac æqualiter extensus, lineam FI exacte adæquent; ita ut filorum partitio vel vertex ipsi puncto medio T directe superemineat, punctumque T proinde ipsi filorum partitioni vel aperturæ

, Sit

i El-

fi dZ

a fem-

fcripti partes linatæ ia elfit ad is mifi in-

Ellipdentia

emper cripta tæ ab quabiallata, at pro tus a-Motematione

linea a FI lis fi-

guræ

turæ subsit. His ita præparatis, Descriptoris manus quæ fili partem integram tenet, hac illac versus partes dextram & finistram ita moveatur, & ita funiculus duplex se aperiat, ut pinnula vel stylus per aperturæ punctum curvam lineam describat. Observandum est autem eo modo fila esse continuo movenda ut, extremitate una L lineam rectam IL semper occupante, silum PL sit lineæ IL perpendiculare; vel, quod eodem redit, ut sibi ipsi & lineæ DI maneat ubique parallelum; & ut altera fili extremitas puncto F immobili semper affixa adhæreat. Continuetur utrinque hujufmodi motus in infinitum, & inde orietur curva linea quam Parabol, n dicimus. Cujus Curvæ lineas præcipuas & proprictates notiffimas hic loci paucis explicabo. g PiTs Rx est peripheria Parabolæ: ID ejusdem Axis, sive diameter principalis: F Focus, seu Umbilicus: punctum T Vertex principalis parabolæ: ih Ordinatim applicata ad axem per focum; lateri recto principali æqualis. Omnes lineæ rectæ ut in vel RZ axi parallelæ funt diametri, utpote quæ ordinatim applicatas, tangentibus parallelas, ut ih& KT bifariam dividunt, & dicuntur Diametri ad vertices quibus terminantur ut T, i pertinentes.

Palmariæ Parabolæ proprietates funt hæ:

(1.) Diameter quavis, vel linea recta axi parallela omnes lineas ordinatim applicatas, hoc est, tangenti in verticis puncto parallelas bifariam dividit.

(2.) Axis Ordinata sunt axi perpendiculares; sed diametrorum reliquarum Ordinata sunt ad diametros suas obliquæ; & eo magis obliquæ quo diametrorum verti-

ces a vertice Parabolæ primario magis distant.

(3.) Latus Reblum vel Parameter ad diametrum quamvis pertinens, est post abscissam quamvis & semiordinatam suam tertia geometrice proportionalis: Hoc est, Latus rectum diametri in vel verticis i est Y si sit ut abscissa ia, ad semiordinatam qk, ita semiordinata illa qk, ad s.

(4.) La-

est O nimæ

vis po quadr

bola a dicula Parab ctione

quale ut Y, tinent in had quadr fection

femior ut iF iq ad que. princi

(8

compi diame guli I ter eff ciei a vam a in foc genera (4.) Latus rectum principale, sive ad axem pertinens est Ordinatæ per socum ih æqualis; & est distantiæ minimæ a vertice principali FT quadrupla.

(5.) Latus rectum ad verticem vel diametrum quamvis pertinens est distantiæ verticis istius a soco etiam quadruplum: sic latus rectum verticis s est ipsius Fs

quadruplum, atque ita ubique.

nus

ulus uræ

eft

tre-

fi-

dem

ım;

nper

mo-

ara-

pro-

Rx

ıme-

Ver-

per

ineæ

b&

tices

illela

ti in

fed

fuas

erti-

iamlina-

eft,

it ut

illa

La-

(6.) Distantia verticis vel puncti cujusvis in parabola a foco est distantiæ minimæ a linea LL axi perpendiculari, & lateris recti principalis quadrante a vertice Parabolæ distante, ubique æqualis. Sic ex ipsa constructione liquet lineam FP esse lineæ PL æqualem.

(7.) Quadratum semiordinatæ cujusque ut qk, æquale est rectangulo ex verticis ejusdem Latere recto ut Y, & abscissa iq Diametri ad eundem verticem pertinentis. Et ex æqualitate 🏖 🕳 vel comparationis in hac sigurâ inter rectangulum istud & semiordinatæ quadratum, absque desectu vel excessu, oritur hujus sectionis Nomen.

(8.) Ob datum itaque in quavis diametro latus rectum, funt abscissa ut semiordinatarum quadrata, sive in semiordinatarum ratione duplicata: Sic TF, est ad TG, ut iF quadratum ad gG quadratum; & sic quoque est iq ad ir ut qT quadratum ad rl quadratum; & ita ubique. Unde quoque ubi axis abscissa est lateri recto principali æqualis, sive distantiæ a vertice quadrupla,

erit semiordinatæ suæ æqualis.

(9.) Angulus a tangente quavis & linea a foco comprehensus est æqualis angulo ab eadem tangente & diametro quavis, vel etiam axe comprehenso. Sic anguli IiF & pin sunt æquales. Unde sane, quod obiter est notandum, Omnes lucis radii in partem superficiei a convolutione parabolæ circa axem genitæ concavam axi parallelæs incidentes a superficie ista paraboloide in socum F restectentur, & ardorem vehementissimum generabunt: a quâ quidem proprietate soci nomen siguræ

hujus umbilicus meruit: & idem nomen similibus punctis in Hyperbola & ellipsi communicavit.

(10.) Parabola, ficut & Hyperbola, spatium non clau-

dit, sed in infinitum protenditur.

(11.) Curva Parabolica ad parallelismum cum diametris suis semper magis & magis in infinitum tendit;

fed ad eundem pertingere nunquam potest.

(12.) Si duæ parabolæ eodem axe & vertice principali describantur, erunt axi communi ordinatæ in data ratione a parabolis resectæ; & areæ ab iisdem axe, ordinata, & curvis comprehensa erunt in eadem data ratione ad invicem.

& ordinatam comprehensum est ad parallelogrammum ex eadem basi & altitudine in ratione subsessuit est ad 3. & ad spatium externum in ratione dupla sive ut 2 ad 3. & ad spatium externum in ratione dupla sive ut 2 ad 1. Sic qiT est ad qiI ut 2 ad 3. & ad iIT ut 2 ad 1. Unde Parabolæ Quadratura facillima oritur.

(14.) Distantia inter axis verticem & tangentis cujusvis intersectionem est æqualis axis abscissæ ad ejusdem ordinatam ex puncto contactûs applicatam. Sic TI est

æqualis TF; & ita ubique.

(15.) Omnes Parabolæ funt similes vel ejusdem spe-

ciei; quemadmodum omnes circuli.

(16.) Si per occursum duarum contingentium agatur diameter. Hæc diameter bisariam dividet conjungentem tactus. Quæ Parabolæ proprietas etiam El-

lipfi & Hyperbolæ est applicanda.

Ut jam a Parabola ad Hyperbolam transeamus: Sit Regula vel baculus IB satis longus, sint I& H puncta centralia, focis Ellipseos correspondentia, quibus clavi insigantur: Annexa jam extremitati longi baculi vel regula resti baculo duplo breviori, altera ejus extremitas perforetur, & ita clavo I immittatur; nodus autem vel foramen in altera restis extremitate clavo alteri immittatur: Posito jam digito aut stylo in puncto B, ubi mutuo iuncas

us pun-

n clau-

m diatendit;

princiin data ke, orta rati-

mmum ra five ola five ola five oritur. tis cu-

m spe-

TI eft

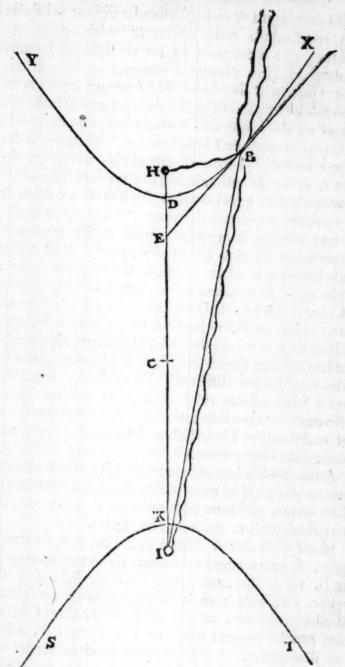
m aga-

am Els: Sit

vi infiregulz erfore-

erforeel foratatur : mutuo

juncts



junctæ sunt regula & restis, descendat digitus vel stylus dum restis regulæ arcte juncta, & velut agglutinata teneatur; qua opera prout digitus vel stylus deducitur, regula etiam circa clavum I continuo rotante, describetur a puncto B five anguli HBI vertice linea curva Hyperbola dicta pars XBD. Et postea, conversainalteram partem regula, caque ad T prolata, codem prorsus modo altera pars Hyperbolæ TD describetur. Præterea, Si descriptor nodum vel foramen suæ restis transferat in clavum I, & regulæ extremitatem in clavum H, aliam Hyperbolam SKT priori omnino fimilem & aqualem & ad verticem oppositam describet. Sed si regula & clavis non mutatis, longiorem tantum restim admoveat, Hyperbolam alterius speciei designabit : & si adhuc paulo longiorem, adhuc alterius, donec ipsam regulæ duplæ æqualem reddens, rectam lineam loco Hyperbolæ Deinde si Descriptor clavorum distantiam mutet eadem prorsus ratione qua mutat differentiam quæ est inter funis & regulæ duplæ longitudinem, Hyperbolas ejusdem quidem speciei describet, sed quarum partes similes magnitudine different: Et tandem si æqualiter augeat longitudinem restis & regulæ, manente carum differentia, & clavorum intervallo, non aliam aut specie aut magnitudine Hyperbolam describet, sed majorem folummodo illius partem.

Attamen fatendum est non paucas Hyperbolæ proprietates ex alio quodam generandi modo melius innotescere: Eum itaque, antequam ad hujus figuræ nomina & pro-

prietates deveniam, declarare non pigebit,

Sint LL & MM. Lineæ rectæ infinitæ, in angulo quovis se interscantes ad punctum C: A puncto quovis, ut D, vel e, ducantur primis lineis parallelæ Dc, Dd vel ec, ed; quæ cum lineis primo ductis constituant parallelogrammum, ut Dc Cd; vel ec Cd: Concipe bina parallelogrammi latera ut Dc, Dd vel ec, ed itæ hac illac moveri ut parallelismum eundem semper ser-

vent

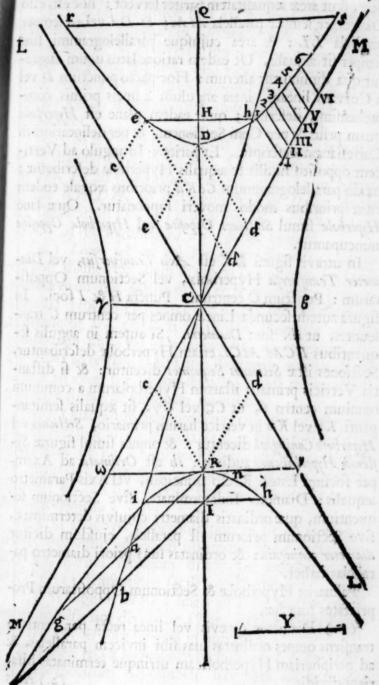
T.

1 Stylus lutinata ucitur, descricurvæ alteram s modo Si dein clamHylem & & claoveat, adhuc regulæ erbolæ antiam mquæ erbolas rtes fiualiter

opries escere: & pro-

earum fpecie ijorem

ingulo uovis, c, Dd ituant oncipe ed ita er fervent



vent, &ut areæ æqualitatem pariter servent; hoc est, esto Dc vel ec semper parallela MM; & Dd vel ed semper parallela LL: & area cujusque parallelogrammi sibi semper sit æqualis, Ut eadem ratione latus unum augeatur qua diminuitur alterum: Hoc pacto punctum D vel e Curvam lineam, intra angulum a lineis primis comprehensum, describet; quæ eadem plane est Hyperbola quam prius & per Coni Sectionem, & per delineationem Cartesianam descripsi. Et pariter, In angulo ad Verticem opposito similis & æqualis Hyperbola describetur; modo parallelogrammum Cc Kd prioribus æquale eodem cum prioribus modo moveri supponatur. Quæ sane Hyperbola simul Sectiones Opposita vel Hyperbola Opposita

nuncupantur.

In utravis figura DK est Axis Transversus, vel Diameter Transversa Hyperbolæ, vel Sectionum Oppositarum: Punctum C centrum: Puncta H& I foci. In figura autem secunda Lineæ omnes per centrum C transeuntes, ut ih, sunt Diametri. Si autem in angulis sequentibus LCM MCL etiam Hyperbolz describantur, Sectiones ista Sectiones Sequentes dicentur: & si distantia Verticis primarii istarum Hyperbolarum a communi omnium centro C, at CG vel Cy, fit æqualis femitangenti Ky vel Ko in vertice harum primario, Sectiones vel Hyperbola Conjugata dicentur: & omnes fimul figura Systema Hyperbolicum audient : ih est Ordinata ad Axem, per focum, Lateri Recto principali, vel Axis Parametro æqualis: Diameter Indeterminata, five Sectionum fequentium, que ordinatis diametri cujusvis determinate, five Sectionum priorum est parallela, ejusdem dicitur diameter conjugata: & ordinatas suas priori diametro parallelas habet.

Palmariæ Hyperbolæ & Sectionum Oppositarum Pro-

prietates funt hæ,

(1.) Diameter quævis vel linea recta per centrum transiens omnes ordinatas luas sibi invicem parallelas, & ad peripheriam Hyperbolicam utrinque terminatas bisariam dividit. (2.) Axis

Dian fuas ab an tium Hyp remo

ta ad tæ H gului ita C ib hl

eft po genter tional cujufo conjug 67 ve dinata

jus est metri bn ma diamet section (6.)

(5.

priori, BH B DK; (7.)

prehení recta er

(8.)

(2.) Axis Ordinatæ sunt axi perpendiculares; Sed Diametrorum reliquarum Ordinatæ sunt ad diametros suas obliquæ; & in diversis speciebus eo magis, paribus ab axe distantiis, obliquæ, quo ratio angulorum sequentium est ad Hyperbolarum angulos major; & in eadem Hyperbola eo magis obliquæ quo diametri sunt ab axe remotiores.

(3.) Si fint Lineæ quævis ut Hh & Os semiordinatæ ad diametrum quamvis KD, Quadratum semiordinatæ Hh, est ad quadratum semiordinatæ Os ut rectangulum KH DH, ad rectangulum KO DO: Atque ita Quadratum bn, ad Quadratum aK, ut rectangulum

ib hb, ad rectangulum ia ha: & sic ubique.

(4.) Latus rectum vel Parameter diametri cujusque est post diametrum istam & eidem conjugatam (vel tangentem suam ipsi æqualem) Tertia geometrice proportionalis: Hoc est Parameter vel Latus rectum diametri cujusque ut DK est Y, si sit ut DK Diameter ad sibji conjugatam 67, vel ei æqualem w, ita conjugata ista 67 vel w ad tertiam Y. Et Latus Rectum principale est ordinatæ ad axem per socum æquale, & est minimæ soci a vertice distantiæ plusquam quadrupla.

jus est rectangulo ex abscissa DQ in latus rectum diametri sux, ut Y: Et pariter Quadratum semiordinatæ bn majus est rectangulo abscissa ib in latus rectum diametri bi. A quo excessu sive sur sus oritur hujus

fectionis nomen.

efto

nper

fibi

gea-

) vel

om-

rbola

nem

erti-

tur;

dem

fane

politæ

Dia-

posi-

In

tran-

is fe-

ntur,

istan-

muni

nitan-

es vel

æ Sy-

xem,

netro

m fe-

natæ,

icitur

o pa-

Pro-

ntrum

as, &

bifa-

Axis

(6.) Si a quovis hyperbolæ puncto ut B, in figura priori, ducantur ad focum utrumque lineæ rectæ, ut BH BI, harum rectarum differentia æquabitur axi DK; uti ex delineatione facile constare poterit.

(7.) Si angulus HBI a lineis ad focos ductus comprehensus bifariam dividatur a linea recta EB ista linea

recta erit Hyperbolæ tangens in puncto B.

(8.) Lineæ rectæ hyperbolas includentes LL & MM funt hyperbolarum Asymptoti, sive tales ad quas u-

trinque magis magisque accedit Curva, sed eas nunquam possit attingere, vel nunquam cum iisdem coincidere.

(9) Variæ funt Hyperbolarum species pro varia anguli afymptotis comprehensi LCM magnitudine: Manente vero isto angulo species hyperbolarum manebit, sed pro magnitudine parallelogrammi describentis variæ hyperbolæ magnitudine diverfæ orientur : Si vero angulus abasymptotis comprehensus sit rectus, Hyperbola dicetur æquilatera, vel rectangula, & Latera recta omnium diametrorum erunt diametris suis (ut fit in circulo) ubique æqualia: & hyperbolarum eodem axe descriptarum, in variis asymptotorum angulis, linex rectæ axi perpendiculares erunt in proportione data ab omnibus resectæ, & spatia pariter a rectis seu ordinatis, axe producto, & curvis inclusa in eadem ratione data.

(10.) Si distantiæ ab hyperbolæ centro in asymptoto accipiantur in ratione geometrica; ita ut CI CII CIII CIV CV CVI fint continue proportionales geometrice; & ab istis punctis ducantur alteri asymptoto parallelæ lineæ I 1 II 2 III 3 IV 4 V 5 VI 6: erunt spatia I 2 II 3 III 4 IV 5 V 6 inter se æqualia. que adeo si Asymptotos ista CM secundum rationem numerorum omnium, naturali serie se invicem superantium divisa supponatur, erunt spatia ista numerorum

Feb. 14. 1704.

omnium Logarithmis proportionalia.

Xpositis jam sigillatim lineis curvis quas Sectiones Conicas vocamus, Videamus paulo quid ex mutuâ omnium comparatione elucebit, & quænam fit inter fingulas cognatio, qualis differentia & habitudo mutua, paucis consideremus.

Sit ergo A punctum, circuli FXBY centrum, &

Focus

quam dere. varia line: nanecentis : Si . Hy-

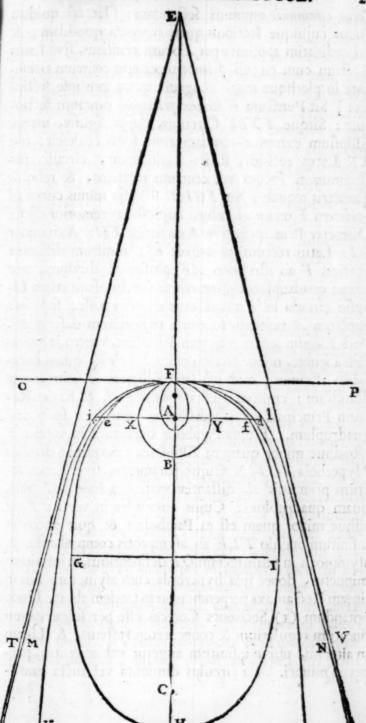
atera ut fit m axe linex ita ab inatis, data. ptoto

CIII comeo paerunt At-

onem beranorum

tiones muit inoitudo

Focus



Focus communis omnium sectionum: [Et est quidem Focus cujusque sectionis quasi centrum quoddam; & axi ordinatim applicata per Focum transiens, five Latus Rectum cum circuli diametro per ejus centrum transeunte in plerisque magis congruit quam axis ipse sectionis:] Sit Punctum F Vertex principalis omnium fectionum: Sitque FXBY Circulus, cujus figuræ, utpote Ellipsium extremæ centrum cum focis coalescit: erit XY Latus rectum, si ita loqui liceat, circuli, per communem focum vel centrum transiens, & reliquis diametris æquale: Sit FGHI Ellipsis minus curva ad verticem F quam circulus, cujus focus remotior est C: Diameter Principalis five Axis major FH: Axis minor GI: Latus rectum principale ef; nimirum distantiæ verticis F ab isto foco AF plusquam duplum, nec tamen quadruplum: Notandum autem aliam etiam Ellipfin circulo in F magis curvam oriri posse; sed circa punctum A tanquam focorum remotiorem descriptam. Post Ellipsin autem majorem Ellipsews, centro in infinitum abeunte, oritur sectio conica LdFcK, quam Parabolam dicimus; quæ est sane Ellipsews infinite longæ dimidium; cujus axis est infinitus FH, & Latus Re-Etum Principale cd est distantiæ verticis a foco AF quadruplum. Hujus Parabolæ curvatura in vertice F est adhue minor quam ea Ellipsews. Sequitur demum Hyperbola MiFIN Cujus parameter, five Latus rectum principale il, distantia verticis a foco AF plusquam quadruplum: Cujus curvatura in vertice F est adhuc minor quam est ea Parabola: & qua aucto in infinitum angulo TEV ab asymptotis comprehenso, & asymptotis in unamrectam OP definentibus, in infinitum minuetur, donec ipsa hyperbola cum asymptotis suis in lineam Rectamaxi perpendicularem tandem abeat. Unde notandum (1) Sectiones Conicas esse per se curvarum linearum regularium & congenerum fystema, & Unam in alteram, ubi in infinitum augetur vel minuitur, perpetuo mutari. Ita circulus diminuta vel aucta tantillum

lum ejus minu tanti rum tim curv pend & ci omni curv nomi tandi verti dupla rund effe dem tione Nota culò co lo verfu inter omne Secti omni ration curva nuati genti tia vi

tura

ratio

diftar

aucta

lum curvatura, in Ellipfin abit; Ellipfis autem centro ejus in infinitum abeunte, & curvatura eo pacto diminuta vertitur in Parabolam: Cujus curvatura fi tantillum mutetur, exurget Hyperbolarum prima, quarum species cum sint innumeræ per curvaturam gradatim diminutam emergent omnes, donec evanescente curvatura hyperbola ultima in rectam lineam axi perpendicularem definat. Unde patet omnem regularem & circulo congenerem curvaturam a circulo ipío, figura omnium maxime æquabili, ufque ad lineam rectam, efle curvaturam conicam, five Sectionem Conicam, & vario nomine pro diversis curvaturæ gradibus infigniri. Notandum (2.) Latus Rectum Circuli esse distantia a vertice duplum, Latera Recta Ellipsium omnes inter duplam & quadruplam rationes obtinere, pro variis earundem speciebus: Latus Rectum Parabolæ cujusque esse distantiæ istius exacte quadruplum. Latera tandem Recta Hyperbolarum omnes ultra quadruplam rationes obtinere; pro variis nempe earundem speciebus. Notandum (3.) Diametros omnes se intersecare in Circulò & Ellipsi in figuræ Centro intra Sectionem; at eo longius a vertice in Ellipsi quo illa a circulo in diversum longius abit: In Parabola Diametros omnes esse inter se & axi parallelas: In Hyperbola autem Diametros omnes se intersecare extra Sectionem, in communicentro Sectionum oppositarum. Notandum (4.) Eam esse in omnibus hisce figuris curvaturæ focum respicientis rationem, ut pro distantia a foco aucta vel diminuta, curvatura etiam in eadem ratione augeatur vel diminuatur. Quanquam enim propter obliquitatem tangentium curvatura plerumque in minori a foco diftantia videatur major, & in majore minor, tamen Curvatura vera per subtensæ anguli contactus a distantiæ ratione differentiam definienda, est e contra in majori diltantia major, & in minore minor, & in ipla diltantiæ auctæ vel diminutæ ratione major minorve; uti priùs C 4

erit per iquis va ad ft C:

idem

; &

atus

anfe-

ctio-

i Elcirca tam. ifiniara-

ntiæ

nec

Re-AF ce F

olufelt

o in , & tum

is in Inde rum

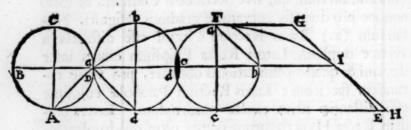
nam perntil-

lum

annotavimus, & ut in sequentibus plenius patebit. Atque hæc de Sectionibus Conicis.

Cum autem & lineæ Cycloidis dictæ usus aliqualis futurus sit, ejus descriptionem paucis etiam dabimus.

Si super recta linea AE provolvi concipiatur Rota sive circulus ABCD. donec punctum ejus A, in quo dictam lineam tangit, eidem rursus post revolutionem integram occurrat in E, Emetietur Circulus Genitor ABCD lineam AE peripheriz suz zqualem, punctum A vero motu suo composito describet lineam Curvam AFE, quz Trochoïdes sive Cyclois appellatur: Cu-



jus lineæ longitudo est diametri circuli genitoris quadrupla, & spatium Cycloidale, quod curva hæc & recta subtensa AE comprehendunt, est areæ circuli genitoris triplum. Cujus pars quævis a vertice æstimata, ut FI, est chordæ circuli Fb ubique dupla, cujus quoque tangens quævis ut GIH est eidem chordæ Fb

ubique parallela.

Expositis jam Sectionum Conicarum, quin & Cycloidis natura, Generatione, & primariis affectionibus; Motuum Leges veras, tum vulgo notas, tum a Cl. Newtono primitus repertas trademus. Et in inventis Newtonianis sive hic loci sive deinceps proponendis, ipsissima viri maximi verba, ubi visa sunt per se clara satis & perspicua, usurpabimus; ita tamen ubique ut quæ obscuriora videntur & difficiliora facilius explicare & demonstrare, atque omnibus palam facile conetaur.

motu tus ve nium quod vel in fubsta omni nome quieter quiete mem, fit pa inerten inspycio unqua tuum gimus que om nomer natura Motu ut defi conve

(1.)

cum e

lutas 8

Vulgar

quod

In f

DEFI-

DEFINITIONES.

(1.) ORPUS sive Materia est substantia extensa, J folida, vel impenetrabilis, per se quidem ad motum vel quietem indifferens, iners, & passiva; Motus verò qualiscunque, & figurarum formarumque om-Materiam substantiam extensam dico, nium capax. quod partem aliqualem spatii extensi occupat: solidam vel impenetrabilem dico, non quod a spatio, vel forte a fubstantiis aliis incorporeis penetrari nequeat; sed quod omni alii materiæ fit impenetrabilis; & ideo rei solida nomen vel maxime mercatur: Materiam ad motum vel quietem per se indifferentem dico; non quod motum æque ac quietem rem plane negativam vel privativam existimem, fed quod corporis moti aque ac quiefcentis notio fit pariter facilis atque familiaris: Materiam per se inertem dico atque passivam, quod nihil actionis vel inspreias vel ausuniosas, aut in ejus natura aut affectibus unquam percipimus; quin e contra ex omnibus motuum phænomenis meram ejus inertiam ubique colligimus: Motus vero qualiscunque & sigurarum formarumque omnium capacem dico, quod quotidiana mundi phanomena, & experimenta infinita talem ejus indolem & naturam demonstrant. Tempus, Spatium, Locum, & Motum, tanquam res omnibus notissimas vix opus est ut definiamus: Ad tollenda tamen præjudicia quædam, convenit cum Cl. Newtono quantitates hasce in Absolutas & Relativas, Veras & Apparentes, Mathematicas & Vulgares distinguere, & ita quodammodo describere; quod ordinis & methodi gratia sequentibus definitiohibus fiet.

(2.) Tempus Absolutum, Verum, & Mathematicum est Aterna & Aquabilis Duratio, ex partibus ordine immutabili fibi fuccedentibus composita.

In se enim, & natura sua æquabiliter fluit, absque relatione ad externum quodvis. Nec enim pendet tem-

pus

cone-

quo nem nitor tum vam

Cu-

At-

ualis

mus.

Rota

quarecta nitoa, ut quo-Fb

Cyibus; a Cl. ventis endis, clara ue ut expli-

EFI-

pus absolutum a motu rerum, nedum a quiete; nec quidem ab earum existentia: Sive enim res quævis existat, sive non existat; sive res existens moveatur sive non moveatur, perinde est in hoc casu. Fluit Tempus equabiliter, utcunque res quævis aliæse habent.

(3.) Tempus Relativum, Apparens, & Vulgare est Sensibilis & externa quævis Durationis, sive per motum sive per methodos alias Mensura; sive accurata sit illa mensura, sive inæquabilis; quâ vulgus vice veri Temporis utitur; Ut Hora, Dies, Mensis, Annus. Mundi vel Systematis cujusvis a principio ad sinem perseve-

rantia, &c.

Tempus Absolutum a Relativo distinguitur in Astronomia per æquationem temporis vulgi. enim funt dies naturales, qui vulgo tanquam equales pro mensura temporis habentur. Hanc inæqualitatem corrigunt Astronomi, ut ex veriori tempore mensurent motus cœlestes. Possibile est ut nullus sit motus aquabilis quo tempus accurate mensuretur; Accelerari & Retardari possunt motus omnes; sed fluxus temporis absoluti mutari nequit. Eadem certe est duratio vel perseverantia existentiæ rerum, sive motus sint celeres, five tardi, five nulli. Proinde hæc a mensuris fuis sensibilibus merito distinguitur, & ex iisdem colligitur per æquationem Astronomicam. In hoc enim incubuere Astronomi, ut ex inæqualibus corporum cœlestium motibus, motum circa aliquod centrum aquabilem reperiant; unde etiam durationem æquabiliter Ruentem facilius & accuratius mensurent.

(4.) Spatium Absolutum, Verum, & Mathematicum est penetrabilis, indiscerpibilis, immobilis, sibi u-

bique similis, æterna, & infinita Extensio.

Nunquid hujusmodi Extensum a Corpore diversum reverà existat necne alia est quæstio: Hoc saltem ab omnibus sanis concedendum, hanc esse communem Spatii apud omnes notionem, atque adeo esse inter definitiones reponendum. Sicut enim Geometræ Circulum, Tri-

Triang niunt; figuræ erat pr oriretu materia

non ra diment fitum t

Uto fitum i Abfolu perman cujusvi quocun intra ej propter dem ma dinem. Ex mot dem mo Spatiun idem fe quantita aer tran tur peri immutai veantur dicamus fui ipfor pore que fitus loc Loca; &

funt itaq

locis sun

e; nec vis exiur five iempus

gare est motum sit illa Tem-Mundi erseve-

in Aequales equales litatem menfumotus elerari tempoduratio int ceenfuris m colc enim acœleæquabiliter

ematifibi u-

rerfum b om-Spatii initioculum, TriTriangulum, Quadratum, &c. primo in limine definiunt; an autem extent vel exstare possint hujusmodi figuræ parum laborant; Ita Spatii aliqualis descriptio erat præmittenda, ne de verbis lis aliqua postmodum oriretur: Ut ita deinde nunquid hujusmodi spatium a materia distinctum revera existat commodius disputetur.

(5.) Spatium Relativum (quod & Locus, ut opinor, non raro dicitur) est spatii Absoluti Mensura, seu dimensio quælibet mobilis, quæ a sensibus nostris per stum suum ad corpora definitur, & a vulgo pro spa-

tio immobili usurpatur.

Ut dimensio spatii subterranei, aerei, vel cœlestis, per fitum fuum ad Terram definita. Idem funt spatium Absolutum & Relativum specie & magnitudine, sed non permanent Idem semper numero: hoc est, Si cubiculi cujusvis spatium contentum seu cavitatem designamus, quocunque moveatur cubiculum Cavitas feu spatium intra ejus parietes inclusum ejusdem semper erit natura, propter spatii naturam sibi ubique similarem; & ejusdem magnitudinis, propter datam continentis magnitudinem. Non vero idem semper manet spatium numero; Ex motu enim cubiculi mutabitur illud perpetuo. Eodem modo, Si terra motu annuo circa Solem revolvat, Spatium aeris noftri, quod relative & respectu terræ idem semper manet, hoc est, ejusdem est naturæ & quantitatis, nunc erit una pars spatii absoluti, in quam aer transit, nune alia; & sic absolute & reipsa mutabitur perpetuo. Ut vero partium temporis Ordo est immutabilis, sic etiam est Ordo partium spatii: Moveantur hæc de locis suis, & movebuntur, ut ita dicamus, de se ipsis. Nam Tempora & Spatia funt lui ipsorum, & rerum omnium quasi Loca: In tem-Pore quoad ordinem fuccessionis, in spatio quoad ordinem htus locaneur universa: De illorum essentia est ut sint Loca; & Loca primaria moveri absurdum est. Hzc lunt itaque absoluta Loca, & solz translationes de his ocis sunt absoluti Motus. Verum, quoniam ha pardistingui, earum vice adhibemus mensuras sensibiles; ex positionibus enim & distantiis rerum a corpore aliquo, quod ut immobile spectamus, definimus loca universa. Deinde etiam & omnes motus æstimamus cum respectu ad prædicta loca, quatenus corpora ab iisdem transferri concipimus. Sic vice locorum & motuum absolutorum relativis utimur: nec incommode in rebus humanis. In rebus autem Philosophicis abstrahendum est a sensibus. Fieri enim potest ut nullum reverà quiescat corpus, ad quod loca motusque hoc modo referantur.

(6.) Locus Absolutus est pars Spatii absoluti quam

corpus occupat.

(7.) Locus Relativus est pars Spatii relativi quam corpus occupat. Dicimus Locum esse Partem spatii, non Situm corporis, vel Superficiem ambientem, uti nonnulli eum definierunt. Nam solidorum æqualium æqualia semper sunt Loca; & eadem materiæ quantitas eandem semper Spatii quantitatem possidet; qualiscunque sit figuræ vel densitatis. Ut ex. gr. sphæræ & cubi ejusdem magnitudinis absolutæ æqualia erunt loca, quæ adimplent & adæquant, licet superficies ambientes ob figurarum & proinde superficierum dissimilitudinem fint inæquales; atque ita in omnibus. Motus etiam Totius idem est cum summa motuum omnium Partium; hoc est translatio Totius de loco suo eadem est cum fumma vel aggregato translationum Partium omnium de locis suis: adeoque locus Totius idem cum summa locorum Partium; & propterea internus & in corpore toto. Situs verò proprie loquendo quantitatem non habent, nec majores & minores dicuntur, neque tam funt loca quam affectiones locorum.

(8.) Motus Absolutus est Translatio corporis vel substantiæ cujusque de loco absoluto, vel spatio immobili, in locum absolutum, vel spatium aliud immobile.

(9.) Motus Relativus est Translatio Corporis de loco relativo, vel spatio mobili, in locum relativum vel spa-

fpatiur cinia c demur propri

Sic Locus cavitat adeo permai cavitat dem p cum c fi terr in nav

qua na Sin folutu fpatio in territivis o pars il cum vi navis autem parte immo relatir tibus Fel

Schol mam

Sci tus A spatium aliud mobile: Sive Translatio corporis de vicinia corporum ambientium in viciniam aliorum; sive demum Translatio corporis de situ inter alia corpora

proprio in alium fitum.

s nostros

sibiles;

ore ali-

oca uni-

nus cum

b iisdem

notuum

in rebus

dumest

quiescat

erantur.

ti quam

vi quam

n spatii,

uti nonlium æ-

quantitas

ialiscun-

æræ &

nt loca,

tudinem

is etiam

artium;

est cum

nium de

mma lo-

corpore

em non

que tam

oris vel

Sic in navi quæ velis passis fertur Relativus corporis Locus est navis regio illa in qua corpus versatur; seu cavitatis totius pars illa quam corpus adimplet, qua que adeo movetur una cum navi: Et Quies Relativa est permansio corporis in eadem illa navis regione, vel parte cavitatis. At Quies Vera est perpansio corporis in eadem parte spatii illius immoti in qua navis ipsa, una cum cavitate sua, & contentis universis movetur. Unde si terra vere quiesceret, corpus quod relative quiescat in navi, moveretur verè & absolutè ea cum velocitate qua navis movebatur in terra.

Sin Terra quoque moveatur, Orietur verus & abfolutus corporis motus partim ex terræ motu vero in
spatio immoto; partim ex relativis motibus, tum navis
in terrâ, tum corporis in navi; Et ex his motibus relativis orietur corporis motus relativus in terrâ. Ut si terræ
pars illa ubi navis versatur moveatur verè in Orientem
cum velocitate partium 10010; & velis ventoque feratur
navis in Occidentem cum velocitate partium 10; Nauta
autem ambulet in navi Orientem versus cum velocitatis
parte una: Movebitur Nauta vere & absolute in spatio
immoto cum partibus velocitatis 10001 in Orientem, &
relative in terra Occidentem versus cum velocitatis partibus novem.

Feb. 28. 1704.

IV.

DEfinitiones nonnullas Philosophiæ Newtonianæ præmittendas nuperrime proposuimus. Nunc autem Scholium Generale definitionum ultimam & penultimam spectans supperaddemus.

Scholium Generale. Distinguuntur Quies & Motus Absoluti & Relativi ab invicem per eorum propric-

tates,

immoimobile. poris de vum vel

fpa-

tates, causas, & effectus. Quietis Absolutæ proprietas est quod corpora verè quiescentia quiescunt inter se: Ideoque cum possibile sit, ut corpus aliquod in regionibus fixarum aut longe ultra quiescat absolute, sciri autem non possit ex situ corporum ad invicem in regionibus noftris utrum horum aliquod ad longinquum illud corpus datam positionem servet, quies vera ex horum situ inter se definiri nequit. Motûs absoluti Proprietas est quod partes quæ datas servant positiones ad tota participant motus corundem totorum: Nam gyrantium partes omnes conantur recedere de axe motûs, & progredientium impetus oritur ex conjuncto impetu partium fingularum: Igitur motis corporibus ambientibus moventur quæ in ambientibus relative quiescunt. Et propterea motus verus & absolutus definiri nequit per translationem e vicinia ambientium corporum, quæ tanquam quiefcentia spectantur: Debent corpora illa ambientia non solum tanquam quiescentia spectari, sed etiam vere quiescere: Alioquin Inclusa omnia præter translationem e vicinia ambientium participabunt etiam ambientium motus veros, & fublata illa translatione non vere quiefcent, sed tanquam quiescentia solummodo spectabuntur. Sunt enim ambientia ad inclusa, ut totius pars exterior ad partem inferiorem, vel ut cortex ad nucleum: moto autem cortice nucleus etiam absque translatione de vicinia corticis, ceu pars totius unà movetur. Præcedenti proprietati affinis est quod moto loco relativo moveatur unà locatum; adeoque corpus quod de loco moto movetur participat loci sui motum. Sic si quis in navi dum velis passis fertur huc illuc obambulet, motus respectu terræ vel litorum major est vel minor prout in eandem partem cum navi vel in partem contrariam tendit: Si vero confistat in certa navis parte, participat motum navis, & eadem cum eâ celeritate progreditur: Si in eandem atque navis partem tendat, quoad terram celerius quam navis ipfa movebitur; fi in contrariam, tardius: Et ita de motu in ipsa terra, si terra movea-

locis m grorum ponitum loci hu veniatum moratis per loc hofce a mobilia quæ on ones ac

spatium Cau invicen randum per vire Materi aliunde fuo pot relativi mutari Sufficit quæ fit qua ho quidem fecundi terræ q dem ma cum illi absolute corpus lativus eædem imprim etiam re

fystema

etas eff

leoque

as fix-

m non

us no-

cor-

m fitu

quod

cipant

es om-

ntium

ngula-

rentur

pterea

flatio-

quief-

a non

vere

ionem

ntium

quief-

intur.

ior ad

moto

vici-

denti

reatur

mo-

navi

is re-

out in

ten-

icipat

itur:

rram

riam,

ovea-

tu",

tur, ratiocinari oportet. Igitur motus omnes qui de locis motis fiunt funt partes folummodo motuum integrorum & abfolutorum; & motus omnis integer componitur ex motu corporis de loco suo primo, & motu loci hujus de loco suo, & sic deinceps usquedum perveniatur ad locum immotum; ut in exemplis supra memoratis patet. Unde motus integri & absoluti non nisi per loca immota definiri possunt: Et propterea motus hosce absolutos ad loca immota, relativos verò ad loca mobilia infra referemus. Loca autem immota non sunt nisi que omnes ab infinito in infinitum datas servant positiones ad invicem, atque adeo semper manent immota, spatiumque constituunt quod immobile appellamus.

Caufæ quibus motus veri & relativi distinguuntur ab invicem funt vires in corpora impressa ad motum generandum. Motus verus nec generatur nec mutatur nisi per vires in ipfum corpus motum impressas. Cum enim Materiæ pars quævis sit iners & merè passiva, sine vi aliunde impressa moveri nequit, nec deturbari e statu suo potest fine vi aliqua quæ statum mutet. At motus relativi, quales folum agnoscit Cartesius, generari & mutari possunt absque viribus in corpora ipsa impressis. Sufficit enim ut imprimantur in alia folum corpora ad que fit relatio, ut iis cedentibus mutetur relatio illa in qua horum quies vel motus relativus confistit. Sic quidem ad motum fixarum stellarum relativum sufficit, lecundum Cartefium, terram folum circumrotari; & ad terræ quietem sufficit quod in Vortice Solari delata easdem materiæ fubtilis partes ambientes habeat, licet una cum illis quotannis eclipticam perlustret, & circa Solem absolute moveatur. Rursus, Motus verus a viribus in corpus motum impressis semper mutatur: at motus relativus ab his viribus non mutatur necessario. Nam si exdem vires in alia etiam corpora, ad quæ fit relatio, fic imprimantur, ut situs relativus conservetur, conservabitur etiam relatio, in qua motus relativus iste consistit. Ut si lystema corporum modo quocunque inter se moveatur, 82

& vis aqualis in aquales fystematis partes secundum lineas parallelas agat, licet vis ista motum verum cujufque partis reaple mutet, relativum tamen non mutabit: æqualiter enim & per lineas parallelas agendo situs & motus partium relativi inter se iisdem manebunt qui prius. Mutari igitur potest motus omnis relativus, ubi verus confervatur; motuum scilicet corporum aliorum mutatione; & confervari, ubi verus mutatur; ut in exemplo nuperrime allato videre est: & propterea motus verus in ejusmodi relationibus minime confistit.

Effectus quibus motus absoluti & relativi distinguuntur ab invicem funt vires recedendi ab axe motus circularis. Nam in motu circulari nude relativo hæ vires nullæ funt: In vero autem & absoluto majores sunt vel minores pro quantitate motûs. Si pendeat fitula a filo prælongo, agaturque perpetuo in orbem, ita ut vasis fundum semper horizonti parallelum maneat, & axis motus sit eidem perpendicularis, donec filum vel funis a contorsione admodum rigescat; Dein impleatur aqua, & una cum aqua quiescat; Tum vi aliqua subitanea agatur motu contrario in orbem, uti prius; & filo se relaxante diutius perseveret in hoc motu; Superficies aquæ fub initio plana erit, & horizonti parallela, quemadmodum ante motum vasis: At postquam vi in aquam paulatim impressa effecit vas ut aquasetiam sensibiliter, ad instar vorticis, revolvi incipiat, recedet ipsa paulatim e medio, ascendetque ad latera vasis figuram concavam induens, ut experientia monstrabit; & incitatiore semper motu ascendet magis & magis, donec revolutiones æqualibus cum vase temporibus peragendo quiescat in eodem relative. Indicat hic ascensus conatum recedendi ab axe motus. Licet enim recessio ab axe motus sit per se axi perpendicularis, cum tamen vas ibidem vim cohibeat, imprimetur in particulas proximas, & ubi datur locus evadet sensibilis: Et quoniam motus vere circularis major erit in particulis aquæ a centro remotissimis, utpote ils primo & potissimum a vase communicatus; prop-

planetas tes, quæ moventi

ter ma

cumfe

Ideog

lari, 8

& me

est hic

enim,

immot

quens a

contrar

fane ter

natum

rentiam

& prop

fibiliter

lativus

natum :

motum

tandem

relative

aquæ re

verà me

exinde :

rus per

corporis

natui ur

fponden

pora rel

diverso,

atque re

stituunt

participa

nostros i

cem, ob

lum licujufutabit: itus & int qui us, ubi liorum ut in ea moftit. nguuns circue vires unt vel a a filo at valis & axis el funis ir aqua, tanea afilo se erficies quemaquam ibiliter, aulatim ncavam femper s æquaeodem endi ab it per le m cohioi datur e circumis, ut-

; prop-

ter

ter majores circulos celeritatemque majorem versus circumferentiam, partes remotiores a centro recedent magis: Ideoque Oritur iste aquæ ascensus ex motu vero circulari, & per conatum hunc recedendi a centro innotescit & mensuratur. Qui quidem motus verus circularis est hic loci motui relativo omninò contrarius. enim, ubi maximus erat motus relativus in vafe, quod immota penè aqua folum gyrabatur, & per confequens aqua ipía contenta quoad vas celerrime in partem contrariam movebatur respective, sine vero motu; Tum fane temporis motus ille relativus nullum excitabat conatum recedendi ab axe: Aqua non petebat circumferentiam ascendendo ad latera vasis, sed plana manebat; & propterea motus illius circularis verus nondum fenfibiliter inceperat: Postea vero simul ac aqua motus relativus decrevit, ascensus ejus ad latera vasis indicabat conatum recedendi ab axe; atque hic conatus monstrabat motum illius circularem verum, perpetuo crescentem, ac tandem maximum factum ubi aqua quiescebat in vase relative: Igitur conatus iste non pendet a translatione aquæ respectu vasis ambientis, (dum illud solum reverà movetur, & motus tantum relativus aquæ immotæ exinde affingitur.) Et propterea motus circularis verus per tales translationes definiri nequit. Unicus est corporis cujusque revolventis motus verè circularis, conatui unico tanquam proprio & adæquato effectui respondens: motus autem relativi pro variis ad varia corpora relationibus; situque, prout hoc vel illud respicit, diverso, innumerifunt, & in omnes partes simul tendunt; atque relationum ad instar effectibus veris omnino destituuntur, nisi quatenus de vero illo & unico motu participant. Unde & in systemate eorum qui cœlos rostros infra cœlos fixarum in orbem revolvi volunt, & planetas secum deferre, Planetæ & singulæ cœlorum partes, quæ relative quidem in cœlis fuis proximis quiescunt, moventur verè: Mutant enim positiones suas ad invicem, ob diversas revolutionum periodos, secus quam

fit in vere quiescentibus; unaque cum cœlis delati participant eorum motus, & ut partes revolventium toto-

rum ab eorum axibus recedere conantur.

Igitur quantitates relativæ, quas jamjam a veris distinximus, non sunt ex ipse quantitates quarum nomina præ se ferunt; uti spatium intra cubiculi parietes contentum, stellarum motus diurnus, &c., sed earum mensura illæ fenfibiles (veræ an errantes) quibus vulgus loco menfuratarum & verarum quantitatum utitur. At si ex usu funt definiendæ verborum fignificationes, per nomina illa Temporis, Spatii, Loci, & Motûs, proprie intelligenda funt hæ menfuræ, & fermo erit infolens & pure mathematicus, si quantitates mensuratæ vel veræ hic subintelligantur. Proinde vim inferunt Sacris Literis qui voces hasce de absolutis quantitatibus mensuratis ibi interpretantur, ut ii qui ex quiete terræ & motu Solis in Scripturis assignato de vero mundi systemate, contra evidentes Philosophia & Astronomia rationes, disputare solent; ut & ii, si qui ideo infaniant, qui eò quod tempus non amplius futurum prædictum fuerit, ideo & ipsam æternam durationem seu tempus absolutum in nihilum abiturum Neque minus contaminant Mathefin & Phi-Iolophiam qui quantitates veras cum ipfarum relationibus & vulgaribus mensuris confundunt.

Motus corporum veros cognoscere & ab apparentibus actu discriminare, est quidem difficillimum; propteres quod partes spatii illius immobilis, in quo corpora vere moventur, non incurrunt in sensus. Causa tamen non est prorsus desperata: Nam suppetunt argumenta, partim ex motibus apparentibus, qui sunt motuum verorum differentiæ; partim ex viribus, quæ sunt motuum verorum causæ & essectus. Ut si globi duo ad datam ab invicem distantiam, silo intercedente connexi, revolverentur, circa commune duorum gravitatis centrum; innotesceret ex tensione sili conatus globorum recedendi ab axe motus, & inde quantitas motus circularis computari posser. Deinde, si vires quælibet æquales in alternas,

motu impri terum dimin tûs c possen ut mo quæ i ciebus opposi tus. deterri immer cum g fpatio . tionem nostris tranflat effet m larumi num ea retur ac iplam e dere lie ex tra tionem fione fil non cor mota ju borum,

nem.

utpote 1

colligim

cile quo

fixarum

dionem

hoc e

ti partotoris diomina ontenenfuræ nenfuex ulu ina illa genda matheintellivoces terpre-Scripidentes

nt; ut

on am-

ternam

turum

& Phi-

entibus
opterea
ra vere
en non
partim
um diferorum
b invirentur,
otefceab axe
nputari

ternas,

hoc

hoc est, sibi e diametro oppositas, globorum facies ad motum circularem augendum vel minuendum simul imprimerentur; hoc est, si alterum in partem unam, alterum in contrariam simul impellererur, ex aucta vel diminuta fili tensione augmentum vel decrementum motûs circularis innotesceret. Et inde tandem inveniri possent facies globorum, in quas vires imprimi deberent ut motus maxime augeretur, idelt, facies posticæ, sive que in motu circulari fequuntur. Cognitis autem faciebus quæ sequuntur, issque per consequens quæ sunt oppositæ & præcedunt, cognoscetur determinatio motus. In hunc modum inveniri posset & quantitas & determinatio motus hujus circularis in vacuo quovis immenfo, ubi nihil extaret sensibile & externum, quo cum globi conferri possent. Si jam constituerentur in spatio illo corpora aliqua longinqua datam inter se positionem servantia, qualia funt stellæ fixæ in regionibus nostris; sciri quidem non posset ex relativa globorum translatione inter corpora utrum his an illis tribuendus esset motus, uti nos in Terra per motum quemvis stellarum fixarum apparentem determinare non possumus; num eæ vel terra ipsa revera moveatur: At si attenderetur ad filum, & inventum effet tenfionem ejus illam iplam esse quam motus globorum requireret, concludere liceret motum esse globorum; & tum demum, ex translatione globorum inter corpota determinationem hujus motus colligere. Cum enim ex tensione fili constaret motum istum esse vere globorum, & non corporum longinquorum; per ista corpora ut immota jure jam spectata facile determinabitur motus globorum, tum quoad velocitatem, tum quoad directionem. Et hac quidem ratione annuum telluris motum, utpote vi centripetæ in Solem exacte proportionalem, colligimus; & fixarum quietem ex annuo telluris motu facile quoque colligimus. Cognitis itaque tellurismotu & fixarum quiete, facile est annui motus velocitatem & difetionem ex stellis fixis exinde deducere. Quo autem pacto D 2 momotus veri ex eorum causis, effectibus, & disserentiis apparentibus sunt colligendi; & contra, quo pacto ex motibus seu veris seu apparentibus eorum causa & effectus colligendi sunt, susius in sequentibus docebitur.

(10.) Quantitas materiæ est mensura ejusdem orta ex

ipfius denfitate & magnitudine conjunctim.

Aer duplo denfior in duplo spatio quadruplus est. Et fi vas cubicum aerem contineat, qui deinde in cubum minorem compressione reducatur, densitas in minore cubo, crit ad denfitatem in majore, ut major cubus ad minorem; five in ratione laterum cubicorum triplicata reciproce: distantiaque particularum aeris similium similiterque positarum erit in ipsa laterum cubicorum ratione reciproce. Idem intellige de nive & pulveribus per compressionem vel liquefactionem condensatis; & par estratio corporum omnium quæ per causas quascunque diversimodè condensantur. Medii interea, si quod fuerit, interstitia partium libere pervadentis hic nullam rationem habemus. Hanc autem materiæ quantitatem, ex denfitate & magnitudine conjunctis æstimandam, sub nomine corporis vel massa in sequentibus passim intelligi-Innotescit ea per corporis cujusque pondus: xqualis enim hujusce materia quantitas, qualis demum cunque sit, æqualiter semper in terram gravitat, ponderique est ad amussim proportionalis; uti per experimenta pendulorum accuratissime instituta constat: prout insequentibus docebitur. Unde fane, ut hoc obiter annotemus, certum est, aut nullum medium æthereum corporum poros permeare, aut faltem, fi quod fit, cum nullatenus gravitet, nec corporum motui obstet, illud pari cum corpore vel materia priore censu haberi non debere; imo nec propriè loquendo corporis vel materiz nomen mereri. Sed de his olim plura occurrent explicanda.

(11.) Quantitas motus est mensura ejusdem orta ex

velocitate & quantitate materiæ conjunctim.

Motus totius est summa motuum in partibus singulis; adeóque in corpore duplo majore, æquali cum veloci-

veloci drup tatis tûs ei clææ cillim quilil minor iftius ex co

corpu statu rectur

Ha

quicq

inertia

betur:
Vis In
folumr
impref
refpect
corpus
preff
e
obstact
tare.
moven
petum
motice

mutano formito

tis nega

Perman

velocitate, duplus est; & dupla cum velocitate quadruplus. Quantitas igitur materiæ est rectangulo densitatis in magnitudinem ductææqualis; & Quantitas motus est rectangulo velocitatis in materiæ quantitatem ductææqualis. Unde sanè vires machinarum omnium sacillime deducuntur: Nam ubicunque in machinarum æquilibrio corpus majus est, ibi corporis istius erit tantò minor celeritas; & ubi corpus minus est, ibi corporis istius tanto major erit ce'critas; ita ut quantitas motus ex corpore in velocitatem suam ducto sit semper utrinque æqualis; uti inferius pluribus dicetur.

(12.) Materiæ Vis insita est potentia resistendi qua corpus unumquodque, quantum in se est, perseverat in statu suo vel quiescendi vel movendi uniformiter in di-

rectum per lineam rectam.

Hac vis proportionalis est suo corpori, neque differt quicquam ab inertia massæ, nisi in modo concipiendi: per inertiam materiæ fit ut corpus omni de statu suo vel quiefcendi, vel in motu semel incepto pergendi difficulter deturbetur: Unde etiam hæc vis infita nomine fignificantissimo Vis Inertia dici possit. Exercet verò Corpus hanc vim solummodo in mutatione statús sui, per vim aliam in se impressam facta; estque exercitium ejus sub diverso respectu & Resistentia & Impetus: Resistentia, quatenus corpus ad conservandum statum suum reluctatur vi impresse; Impetus, quatenus corpus idem vi resistentis obltaculi difficulter cedendo conatur statum ejus mutare. Resistentia quidem quiescentibus, & Impetus moventibus propriè loquendo tribuendus videtur; & Impetum quemcunque, ubi corporum alterum quiescit, ex moti corporis viribus positivis, potius quam ex quiescentis negativis lubentius deduxero.

(13.) Vis impressa est actio in corpus exercita ad mutandum ejus statum vel quiescendi vel movendi uni-

formiter in directum.

Consistit hæc vis in actione sola, neque post actionem permanet in corpore: Perseverat enim corpus in statu

D 3

omn

finguli cum veloci-

is ap-

c mo-

fectus

rta ex

t. Et

ubum

ninore

ous ad

olicata

um fi-

ım ra-

eribus

is; &

ascun-

quod

nullam

tatem,

m, fub

telligi-

15: æ-

cmum

ponde-

imenta

t in fe-

anno-

m cor-

, cum

, illud

eri non

nateriæ

icanda.

orta ex

omni novo per solam vim inertiæ. Est autem Vis impressa diversarum originum; ut ex ictu, ex pressione, ex vi centripeta.

(14.) Vis centripeta est qua corpus versus punctum aliquod tanquam ad centrum trahitur, impellitur, vel

utcunque tendit.

Hujus generis est gravitas, quâ corpus tendit ad centrum terræ; vis magnetica, qua ferrum petit centrum magnetis: Attractio vel Tensio sili ad lapidem in sundo circumactum retinendum. Ejusdem etiam generis est vis illa, quæcunque sit, quâ Planetæ perpetuo retrahuntur a motibus rectilineis, & in curvis lineis revolvi coguntur. Est autem Vis Centripetæ Quantitas trium generum; Vis Absoluta, Vis Acceleratrix, & Vis Morrix.

(15.) Vis Centripetæ quantitas Absoluta est ejusdem mensura major vel minor pro esticacià causæ eam propagantis a centro perregiones in circuitu; Uti virtus magnemajor in uno magnete, minor in alio; major in majori, cæteris paribus, minor in minori: attractio seu tensio sili major in gyratione majoris lapidis, minor in gyratione minoris; & major in ejusdem lapidis gyratione celeriori, minor in tardiori. Et more non absimili sacile suerit concipere gravitatem corporum in Solem paribus distantiis majorem esse posse quam in Terram aut Planetam quemvis, propter ingentem nimirum corporis solaris magnitudinem, uti deinceps explicabitur.

(16.) Vis centripetæ, centrum quodvis respicientis, quantitas Acceleratrix est ipsius mensura in diversis a centro distantiis, velocitati proportionalis, quam dato

tempore generat.

Uti virtus ejusdem magnetis (cujus proinde quantitas absoluta non mutatur) major in minori distantia, minor in majori: Vis gravitans in superficie telluris paulò major circa polos, & paulò minor circa æquatorem; uti inferius patebit: Major quoque in superficie terræ; in majoribus verò a centro distantiis multò minor; quemadmodum infra ostendetur. Vis autem hæc gravitaflanti nia c an fo celere eader ipfun rum motu

vitat

(1 fura p U inque lis. conat dicit riam Vise est m minu Vis . cresce Vis 1 accek tripet vis ac Halce nare diftin loca, corpu centra tium poris,

fingu

in ipi

centra

vitatis Acceleratrix in æqualibus a centro telluris diftantiis est undique eadem, propterea quod corpora omnia cadentia, gravia an levia, magna an parva, fluida an solida, sublata nempe aeris resistentia, æqualiter acceleret. Omnia enim corpora in tubis vacuis cadentia eadem spatia eodem tempore ubique descendunt: quod ipsum quoque ex corporum quorumcunque pendulorum in eodem circulo vel cycloide simul oscillantium motu clarissime demonstratur.

(17.) Vis centripetæ quantitas Motrix est ipsius mensura proportionalis motui, quem dato tempore generat.

Utipondus majus in majori corpore, minus in minore; inque corpore eodem majus prope terram, minus in cœlis. Hæc vis est corporis totius centripetentia, pressio, conatus, vel propensio in centrum; & corporis Pondus dicitur. Innotescit autem semper per vim ipsi contrariam & æqualem quâ descensus corporis impediri potest. Visergo centripeta Absoluta centralis cujusque corporis est major aut minor, prout corpus centrale est majus aut minus, aut faltem magis aut minus potens & efficax: Vis Acceleratrix est ea ipsa vis perpetuo decrescens crescente distantia, & crescens decrescente distantia: Vis vero Motrix, seu ipsum Pondus, oritur ex vi acceleratrice in corpus ducta. Unde, data vi centripeta abfoluta, erit in dato corpore vis motrix, ut vis acceleratrix; & data vi acceleratrice ut Corpus. Hasce autem virium quantitates brevitatis causa nominare licet vires Motrices, Acceleratrices, & Absolutas; & diffinctionis gratia referre ad corpora, ad corporum loca, & ad centrum virium; nimirum, vim motricem ad corpus, tanquam conatum & propensionem totius in centrum, ex conatibus & propenfionibus omnium partium compositum: & vim acceleratricem ad locum corporis, tanquam efficaciam quandam de centro per loca fingula in circuitu diffusam ad movenda corpora, quæ in ipsis sunt; & vim absolutam ad centrum vel corpus centrale, tanquam causa aliqua præditum, sine qua vi-

D 4

rec

uantia, mipaulò orem; erræ; ninor; c gravita-

is im-

e, ex

actum

r, vel

d cen-

ntrum

m in

n ge-

petuo

revol-

trium

totrix.

uldem

propa-

nagne-

najori,

tenfio

yrati-

ne ce-

ili fa-

n pari-

m aut

rports

ientis,

erfis a

dato

vires motrices non propagantur per regiones in circuitu; five causa illa sit corpus illud centrale, (quale est Magnes in centro vis Magneticæ, vel Terra in centro vis gravitantis,) five alia aliqua quæ non apparet. Mathematicus faltem est hic conceptus, & nobis impræsentiarum sufficiens: Nam virium causas & sedes physicas jam non expendimus. Est igitur Vis acceleratrix ad vim motricem, ut celeritas ad motum: Oritur enim quantitas motús ex celeritate ducta in quantitatem materiæ; & vis motrix ex vi acceleratrice ducta in quantitatem ejusdem materiæ: Nam summa actionum vis acceleratricis in fingulas corporis particulas est vis motrix totius: Unde juxta superficiem terræ, ubi gravitas acceleratrix, seu vis gravitans in corporibus universis eadem est, gravitas motrix seu pondus est ut corpus: At si in regiones ascendatur, ubi gravitas acceleratrix sit minor, pondus pariter minuetur, eritque semper ut corpus in gravitatem acceleratricem ductum. Sic in regionibus, ubi gravitas acceleratrix duplo minor est, pondus corporis duplo vel triplo minoris erit quadruplo vel fextuplo minus. Porro impulsus & attractiones codem fenfu acceleratrices & motrices nominamus. Voces autem attractionis, impulsus, vel propensionis cujuscunque in centrum indifferenter & pro se mutuò promiscuè usurpamus; Has vires non physicè sed mathematicè tantum considerando. Unde Caveat Lector, ne per hujusmodi voces cogitet nos speciem vel modum actionis, causamve aut rationem physicam alicubi definire; vel centris, quæ funt puncta mathematica, vires verè & physicè tribuere; si fortè aut centra trahere, aut vires centrorum esse dixerimus. Hactenus Definitiones Philosophiæ Newtonianæ præmittendas exhibuimus: Axiomata, five Motuum Leges in terminum proximum differemus.

Feb. 28. 1704.

(1.)

nisi qu mutare Proj

refistent deorfur retrahu quatern retarda corpora minus i dem m fanè ex Si quis pressa i ftente fine sturet; cu

plagam Hoe ejuiden

five fif

queat. ligatur eandem rection

Si que tur, ne petuo i extrane

Magtro vis

1athefentia-

rix ad enim

n ma-

quanm vis

is mo-

gravi-

iversis

orpus:

rix fit

it cor-

regioondus

lo vel

eodem

es au-

iscun-

niscuè

è tan-

r hu-

tionis,

; vel

erè &

vires

s Phi-

Axio-

n dif

Axio-

V.

Axiomata sive Motuum Leges.

(1.) CORPUS omne perseverat in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare.

Projectilia perseverant in motibus suis nisi quatenus a relistentia aeris retardantur, & vi gravitatis impelluntur deorsum: Trochus, cujus partes cohærendo perpetuo retrahunt se a motibus rectilineis, non cessat rotari, nisi quaterius ab aere aut ab inæquabili superficie, cui inlittit, retardatur. Majora autem Planetarum & Cometarum corpora motus fuos & progressivos & circulares in spatiis minus resistentibus factos conservant diutius. Hæcquidem motus regula, omnium maxime fundamentalis, est sanè ex materiæ inerti & passiva natura evidentissima. Si quis enim corpus aliquod quiescens fine vi aliqua impressa moveri, aut corpus motum sine vi aliqua resistente momento temporis quiescere supponeret, non fine stupore illud & miraculi instar natura duce haberet; cum viribus externis ad motum five generandum five fiftendum opus esse non possit non existimare.

(2.) Omnis motus per se est rectilinearis, sive in plagam certam determinatus.

Hoc ex ipsa motus natura sequitur; cum motus sine ejusdem in plagam aliquam determinatione concipi nequeat. si autem semel in plagam aliquam directus intelligatur, perseverabit, ex sege priore, corpus secundum eandem rectam moveri, donec vires impresse ab ista directione deturbent.

Si quando autem per curvam lineam corpus moveatur, necesse est ut curvatura ista ex viribus extraneis perpetuo impressis oriatur; atque adeo simul ac vires illæ extraneæ cessant, corpus per curvam etiam moveri cessabit, fabit, & per rectam lineam, curvam in puncto virium cessantium ultimò tangentem, sive secundum directionem suam ultimam rectilinearem, movebitur. Sic sane in lapide a funda circumacto res se habet. Quamprimum enim lapis a funda liberatur, non pergit in circulo quem prius descripserat, sed per circuli tangentem abit: &, vi gravitatis cum vi projectili jam composita, lineam Parabolicam describit; uti olim demonstrabitur.

(3.) Omnia corpora in gyros acta conantur a centro motus sui recedere; & quò gyratio est celerior, eò

magis ab isto centro recedere conantur.

Cum enim Corpora per se tendant ad motum rectilinearem, sive per curvarum, quas describunt, tangentes; & cum omnes tangentium partes a centro motus longius absunt, quam partes curvarum, ad quas retrahuntur a viribus centripetis, perspicuum est conatum istum secundum tangentes abeundi corpora ab isto centro perpetuo retrahere, & esse conatui contrario, sive vi centripeta sustinenti & aquipollenti ad amussim aqualem.

(4.) Mutatio motûs proportionalis est vi motrici impressæ; & sit secundum lineam rectam quâ vis illa

imprimitur.

Si vis aliqua motum quemvis generet, dupla duplum, tripla triplum generabit; five simul & semel, sive gradatim & successive impressa fuerit. Et hic motus, quoniam in eandem semper plagam cum vi generatrice determinatur, si corpus antea moveatur, motui ejus vel conspiranti additur, & velocitatem auget; vel contrario subducitur, & velocitatem minuit; velobliquo oblique adjicitur, & cum eo secundum utriusque determinationem componitur: Si itaque cum eo aliquantulum conspiret, velocitatem aliquantulum adaugebit; si ei aliquantulum opponatur, eandem aliquantulum diminuet: sin ei ad angulos rectos occurrat, velocitatem in linea prima spectatam nullatenus aut adaugebit, aut diminuet.

(5.) Acti-

(5.)

Hoc ef

impulfi

partes c

premit

premiti

lapiden

æqualit dem re

ac lapi

greffun

Si corp

quomo

motu p

vi alte

Subibit

velocita

unde in

trarias i

tur, fu

traction

duobus

cipe ob

rum in

hitur v

in priu

corpori

que no

tior, fa

moveri

tiis libe

est abfu

gem pr

quiescer

indéque

cuco æ

Qui

(5.) Actioni contraria semper & æqualis est reactio: Hoc est corporum duorum actiones in se mutuo, sive sint impulsus, sive attractiones, samper æquales sunt, & in

partes contrarias diriguntur.

Virium

n dire-

ir. Sic

Quam-

t in cir-

ngentem

npolita,

nftrabi

a centro

ior, eò

rectili-

gentes;

longius

turavi

fecun-

erpetuo

tripetz

motrici

vis illa

uplum,

ive gra-

motus,

eratrice

ejusvel

ontrario

oblique

ninatio-

m con-

es all-

ninuet:

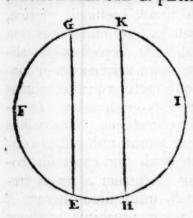
in lines

dimi-

Quicquid premit vel trahit alterum, tantundem ab eo premitur vel trahitur. Si quis lapidem digito premat, premitur & hujus digitus æqualiter à lapide. Si equus lapidem funi alligatum trahat, retraheturetiam & equus aqualiter in lapidem: nam funis utrinque diffentus eodem relaxandi se conatu urgebit equum versus lapidem, ac lapidem versus equum; tantumque impediet progressum unius, quantum promovet progressum alterius. Si corpus aliquod in aliud impingens motum ejus vi sua quomodocunque mutaverit, idem quoque vicissim in motu proprio eandem mutationem in partem contrariam, vi alterius, ob æqualitatem nempe pressionis mutuæ, subibit. His actionibus æquales fiunt mutationes non velocitatum, fed motuum; scilicet in corporibus non aliunde impeditis. Mutationes enim velocitatum in contrarias itidem partes facta, quia motus aqualiter mutantur, sunt corporibus reciprocè proportionales. tractionibus rem sic breviter ostendimus. Corporibus duobus quibusvis A & B se mutuo trahentibus concipe obstaculum quodvis interponi, quo congressus eorum impediatur. Si corpus alterutrum A magis trahitur versus corpus alterum B, quam illud alterum B in prius A, obstaculum magis urgebitur pressione corporis A, quam pressione corporis B; proindeque non manebit in æquilibrio. Prævalebit preffio fortior, facietque systema corporum duorum & obstaculi movers in directum in partes versus B, motuque in spatus liberis femper accelerato abire in infinitum; quod est absurdum, & legi primæ contrarium. Nam per legem primam debebit systema perseverare in statu sue quiescendi vel movendi uniformiter in directum; proindéque corpora æqualiter urgebunt obstaculum, & idcuco æqualiter trahentur in invicem. Vel si nullum

Adi-

adsit obstaculum res eodem modo se habebit; nammotus fortior debiliorem in occursu vincet, & utrumque corpus in eandem partem, aucta semper celeritate, perget. Unde aut nulla in corporum systemate, ubi lex prima obtinet, quale est systema Solare, datur corporum attractio; quam tamen infra dari satis demonstrabimus; aut est mutua semper in partes contrarias, & utrinque æqualis. Rem tentavit Cl. Newtonus in Magnete & Ferro. Ubi hæc in vasculis propriis sese contingentibus seorsim posita in aqua stagnante juxta sluitabant, neutrum propellebat alterum, sed æqualitate attractionis utrinque sustinebant conatus in se mutuos, ac tandem in æquilibrio constituta quiescebant. Sic etiam Gravitas inter terram & ejus partes mutua est & æqualis. Si Globus terræ HEFGKI in partes duas inæquales per lineam



GE dividatur, Gravitas partis EGF in terram reliquam æqualis erit gravitati terræ reliquæ in hanc partem: Id quod hocce Argumento convincitur. Nam concipe terram planis parallelis in partes tres EGF HKI EGKH secari; quarum EGF & HKI sibi mutuò æquales sint,& parti mediæ EGKH

incutibant. Et manifestum erit quod pars media EGKH pondere proprio in neutram partium extremarum propendet, sed inter utramque in æquilibrio, ut ita dicamus, suspenditur, & quiescit. Pars autem extrema HKI toto suo pondere incumbit in partem mediam, & urget illam in partem alteram extremam EGF; ideoque vis qua summa partium HKI & EGKH tendit versus partem tertiam EGF, æqualis est ponderi partis HKI & EGKH, id est, ponderi partis tertiæ EGF. Igitur si terra plano quovis EG in partes duas EGF

tem mit tendit is mutuo terra to biret in Legi pr

tium, occurfu

Corp

motu fi cum ip positi v ipsum, quiescen potest, oris mo natur, prioris o

dem vel collision Quar

repellitu positas t invicem causa, c motus i tas in m (8.)

mutuò e terum r vincatur utraque

Cum

EGI secetur, vis quâ pars major EGI tendit in partem minorem EGF, æqualis est vi quâ pars minor EGF tendit in majorem EGI; hoc est, pondera partium in se mutuo sunt æqualia; & nisi pondera illa æqualia essent, terra tota ponderi majori cederet, & ab eo sugiendo abiret in infinitum. Quod, ut prius, est absurdum, & Legi primæ contrarium.

(6.) Si corporum duorum æqualium elaterii expertium, alterum motum alteri quiescenti occurrat, in occursu utraque cum dimidia moti corporis veloci-

tate in eandem partem fimul progredientur.

Corpus enim in motu positum in occursu eousque de motu suo alteri quiescenti communicabit, donec eâdem cum ipso celeritate abeat. Dum enim corporis in motu positi velocitas major est velocitate quiescentis, impellet ipsum, & ulterius accelerabit; quamprimum autem quiescens æquali velocitate abeat, ultra impellere non potest, sed unà comitabitur. Cum ergo corporis prioris motus in duo æqualia corpora jam divisus suppomatur, necesse est ut velocitas utrique communis sit prioris dimidia.

(7.) Si corpora duo æqualia, elaterii expertia, eadem velocitate sibi mutuò directe occurrant, ambo post

collisionem quiescent.

ammoumque

te, per-

ubi lex

corponstrabi-

c utrin-

encte &

entibus

, neu-

onis u-

dem in

Gravitas

Si Glo-

lineam

ravitas

ram re-

gravi-

in hanc

hocce

ncitur.

am pla-

tes tres

CH fe-

GF &

equales

EGKH

media

extre-

rio, ut

em ex-

m mc-

EGF;

tendit

partis

EGF.

EGF

Eul

Quantum enimalterum progreditur, tantum ab altero repellitur; & æquales motûs quantitates in partes oppolitas tendentes sese mutuo omnino adæquabunt, & se invicem tollent: unde cum nulla jam sit novi motus causa, corpora utraque omnino quiescent. Perit ergo motus in hoc casu, nec eadem ejusdem semper quantitas in mundo manet; quod voluit Cartesius.

(8.) Si duo corpora inæqualia, elaterii expertia, fibi mutuò eâ velocitate occurrant, ut quantùm corpus alterum magnitudine superet, tantùm ab altero celeritate vincatur; seu si velocitates sint corporibus reciprocæ,

utraque post occursum, ut prius, quiescent.

Cum enim quantitates motus in partes contrarias di-

recti fint in hoc casu utrinque æquales, se mutuo ut prius omnino destruent, & peribit motus, ut in casu priori.

(9.) Si corpus motum in quiescens impingat (utraque autem elaterii expertia intelligantur) utcunque sim mole & materiæ quantitate inæqualia, utraque post occursum communi velocitate in easdem partes serentur; ut in Lege sexta; & velocitas communis tantum minuetur, quantum corpora utraque simul sumpta corpore prius moto sunt majora. Cum enim motus universus prioris distributus jam in duo intelligatur, velocitas tantum minuetur, quantum materiæ movendæ quantitas augetur.

Corollarium. Datis itaque corporibus, dabitur una & velocitatis moti corporis ante occurfum, ad communem velocitatem motorum post occurfum ratio. Nam ut Corpora utraque simul, ad Corpus motum, ita Corporis moti velocitas ante occursum, ad communem

duorum velocitatem post occursum.

(10.) Si corpora duo, elaterii expertia, inæqualia, æquali autem velocitate in partes oppositas mota, sibi mutuo occurrant, quantitas motus post occursum in utroque simulerit tantum motuum priorum disferentia. Quantitas enim motus ex utravis parte minor æquali quantitati motus ex parte altera æquivalebit, eamque ut prius destruet: relinquetur itaque post occursum sola motuum disferentia, tanquam unica motuum post occursum causa. Atque idem erit casus ac si corpus ubi major erat motus quantitas cum ista motuum disferentia in alterum quiescens impingat, & eodem calculo post occursum æstimanda.

(11.) Si corpora duo, elaterii expertia, æqualia, inæquali velocitate in easdem partes moveantur, post occursum manebit eadem motûs quantitas vel summa, velocitas autem communis erit dimidia velocitatis prioris utriusque simul sumptæ.

Excessus enim velocitatis in utrumque corpus aqualiter distribuetur; & proinde utrumque corpus me-

diocri velocitate post occursum simul abibit.

qualium tas post o tum. C altero po postea er

Nam
post occ
fummæ
est ut m
corporis

Corolla citate & munem ubique i rum, ad ad veloc gratia, magnitu Summæ miss S Unde, occurfu vel 13 13. Sic & fi ve præcede porum . Dimidi occurfu

Scholl ribus al feu null modo n autem o primun

five 14

(12.) Si

(12.) Si duorum corporum, elaterii expertium, inaqualium, majus affequatur minus, communis velocitas post occursum major erit dimidia summa velocitatum. Contra vero eveniet si corpus celerius motum
altero ponatur minus: tum enim communis velocitas
postea erit ista dimidia summa minor.

Nam si corpora æqualia essent, communis velocitas post occursum, ut jam vidimus, esset isti dimidiæ summæ æqualis. Si ergo inæqualia ponantur, necesse est ut major minorve velocitatis quantitas pro celerioris

corporis magnitudine aut parvitate oriatur.

Corollarium. Datis itaque utriusque corporis velocitate & magnitudine ante occurfum, facile fuerit communem utriusque velocitatem post occursum calculo ubique indicare. Est enim ut Semissis Summæ corporum, ad corpus minus, ita Semissis Summæ motuum ad velocitatem communem post occursum. Exempli gratia, fit Corpus infequens corporis præcedentis & magnitudine & velocitate duplum : erit ergo Semiffis Summæ corporum corporis minoris sesquialtera, & Semillis Summæ motuum ad minoris motum ut 21 ad 1. Unde, per auream regulam, velocitas communis post occurfum, erit ad velocitatem minoris ante occurfum, ut $\frac{1}{3}$ vel $1\frac{2}{3}$ ad unitatem. Nam $1\frac{1}{3}$: 1:: 3: 2:: $2\frac{1}{3}$: $\frac{1}{3}$ = 12. Si corpus insequens sit ad corpus præcedens ut 7 ad 3; & fi velocitas corporis infequentis fit ad velocitatem præcedentis ut 13 ad 2. Erit Dimidium summæ corporum = 5. Corpus minus = 3. Motuum Summæ Dimidium 482. Ergo erit communis velocitas post occursum, ad velocitatem minoris antea ut 29\frac{1}{3} ad 2. five 143 ad 1. Nam 5:3::482:293::143:1.

Scholium. Hæ sunt veræ motuum Leges in corporibus aliquantulum cedentibus, quæ se non restituunt,
seu nulla vi Elastica donantur; quæ sorte persecte duris,
modo non sint Elastica, etiam convenient. Elasticorum
autem corporum, quæ eadem vi se restituunt qua comprimuntur, quæque proinde persecte Elastica dici debent,

Re-

post ocrentur; minuere prius prioris tantum ugetur. ur una ommu-

Nam

a Cor-

utuo ut

u priori.

t (utra-

qualia, bi mutroque antitas ti mo-

diffecaufa. t moterum urfum

ruet:

n, inft ocnma; s pri-

mc-

) Si

Regulæ seu leges motus sunt a prioribus plane diversæ; quas itaque seorsim tractare & exponere oportebit. Cum autem corporum horum collisiones, phænomena & disficiliora & insigniora exhibeant; & cum Vir summus Cl. Hugenius easdem tractatu peculiari posthumo exponere & demonstrare aggressus sit, neque tamen sine magnis ambagibus longaque rationum & sigurarum pompa, pro antiquorum Geometrarum more, absolverit, Libet Elasticorum Corporum Leges motus secundum Hugenii ordinem tradere, & ejusdem propositiones singulas breviori, &, ni fallor, magis naturali methodo demonstrare: ita ut vel ipsi Tyrones harum legum certitudinem & originem physicam aliquatenus intelligant. Esto itaque Corporum persecte Elasticorum Lex motus prima & generalis.

(13.) Si Corpori perfecte elastico quiescenti aliud aquale corpus occurrat, post contactum hoc quidem quiescet; quiescenti verò acquiretur eadem qua suit in impellente celeritas. Corpus enim impellens motus sui semissem impulsu directo, absque elaterii consideratione, quiescenti ex motus lege 62, communicabit: & pari cum eodem passu incedere incipiet; & propter elaterium vi communicatæ par, motus semissem alium eidem communicabit; unde motus in integrum communicatus erit motui impellentis priori aqualis. Et cum necessum sit ut quantum impingens aut agendo aut reagendo, hoc est, aut mero impulsu, aut vi elastica in quiescens transferat tantum de motu suo amittat, sequitur corpus impellens amisso motum suo progressivo quiescere debere, dum corpus quiescens motum illius lucretur.

Coroll. (1.) Si Corpus majus in minus incurrat, non quiescet prius, sed solummodò tardius movebitur; & quiescens majorem velocitatem quidem, sed minorem motus quantitatem, quam in impellente suerat, sucrabitur.

Coroll. (2.) Si corpus minus in majus incurrat non quiescet prius, sed regredietur; & quiescens minorem velocitatem quidem, sed majorem motûs quantitatem, quam in impellente suerat, lucrabitur.

Coroll.

plura cent celeri pus i nuíve fponte admo

Co

(14 quali eafder mutat partes que c tanqua ex leg debeat fit nec cessum bis fed mutati Hæc 1 partes nuntur velocit partes orem n rentia, itaque tegrum tiamnu gere de

quocum celerita axioma gens. Coroll. (3.) Si corpus in motu positum in corpora plura sibi contigua & quiescentia incurrat, omnia quiescent præter ultimum; quod pari, majori, minorive celeritate cum impellente movebitur, prout scilicet corpus impellens corpori ultimo sit aquale, majus, minusve. Hæc corollaria ex hac lege motus; sua quasi sponte sequuntur; nec proinde peculiari demonstratione

admodum opus esle videtur.

rerfæ;

rtebit.

omena

n Vir

post-

ue ta-

& fi-

more,

motus

n pro-

natu-

yrones

m ali-

erfecte

i aliud

uidem

æ fuit

motus

onfide-

cabit:

propter

alium

d com-

s. Et

ndo aut

stica in

fequi-

quiel-

cretur.

currat,

ebitur;

inorem

abitur.

at non

inorem

rtatem,

Coroll.

(14.) Si corpora duo æqualia perfecte elastica inæquali celeritate lata fe mutuo impellant, five in partes easdem, five in contrarias tendant, post contactum permutatis invicem celeritatibus ferentur. Nimirum fi in partes easdem tendant, dempta utrinque celeritate utrique communi, relinquetur fola celeritatum differentia, tanquam unica mutationis in conflictu causa; & cum ex lege priori omnis ista velocitas tardiori communicari debeat, sequitur quod & corpus impingens excessu isto sit necessario multandum, & corpus tardius motum excessum istum sit lucraturum; hoc est, aliis quidem verbis sed eodem sensu, sequitur quod post contactum permutatis invicem celeritatibus moveri debeant. Hæc Lex multo aliter in casu secundo, ubi corpora in partes diversas lata, & fibi contrarie incurrentia ponuntur; est demonstranda. Dempta enim utrinque velocitate utrique communi, quæ post conflictum in partes contrarias tendet, & velocitatem utriusque priorem non mutabit, restabit, ut prius, velocitatis differentia, tanquam unica mutandæ velocitatis caufa: quæ itaque juxta legem priorem a velociore in tardius in integrum transferetur: unde ut prius, sequetur corpora etiamnum post contactum permutatis celeritatibus pergere debere.

(15.) Corpus quodcunque quamlibet magnum, a quocunque corpore quamlibet exiguo, & qualicunque celeritate impacto movetur. Hæc Lex motus est sane axioma per se manifestum, nec demonstrationis indi-

gens.

(16.) Quoties duo corpora perfecte elastica inter se colliduntur, eadem est mutuo respectu discedentibus celeritas quæ fuit appropinquantibus: Sive verbis aliis fensu eodem, eadem est utriusque velocitas, non absolma, sed eadem velocitas discedendi respectiva quæ fuit appropinquandi. Continet quidem hæc lex præcipuum etiam reliquarum motuum legum fundamentum; & hac methodo demonstrabitur. De æqualibus corporibus liquet propositum ex lege penultima, jamjam demonstrata: manent enim eo in casu ipsæ celeritates veræ & absolutæ, permutatis tantum sedibus; atque adeo ut celeritas discedendi respectiva eadem sit quæ fuit appropinquandi est necessum. De inæqualibus res sic conficietur. Si corpus majus affequatur minus, aut quielcens, aut saltem tardius motum, communicabit quidem de motu suo corpori quiescenti, vel tardiori; seposità etiam elaterii consideratione; nec tamen quiescet: & dum inter communicandum una cum quiescente vel tardiori perget non cessabit & impulsu directo, & reactione elastica quiescens vel tardius illud corpus accelerare, donec eadem velocitate a se recedat qua prius motui suo obstiterat, & elaterium suum compresserat; hoc est, qua ipsum ad alterum appropinquarat. Hanc fane celeritatem corpus majus minori necessario imprimet; fed majorem imprimere nequit, (licet corpus mnus per se sit majoris capax: quam primum enim corpus quiescens vel tardius motum velocitatis gradum impul'ui sive velocitati respectivæ priori parem fuerit lucratum, effugiet illico; neque impulsum quemvis ulteriorem sustinebit aut morabitur. Si autem corpus minus assequatur majus, aut quiescens, aut tardius motum, fieri nequit ut corpus minus integrum velocitats fuæ excessum quiescenti vel tardiori imprimat: (illud enim eo tantum casu sit ubi corpora sunt æqualia, ut in lege 13ª & 14ª jam vidimus.) Perit autem inter communicandum motus velocioris excessus, etiam seposità elaterii consideratione: Et dum eo pacto una progrediuntur

diunt nec e access impul nus re ori. utrum veloci easdem tum a tanqua non ce ritate i ferant. sticæ 1 grum Quod respect

tate fin refiliere quirent mum. conflict datæ pa factores maria, trinque per dift fecundar flantiam flantiam flantiam in perpet

pore des

sibi muti

corresp

nter se

entibus

ois aliis bsoluta,

appron etiam

ac me-

bus li-

lemon-

veræ &

deo ut

appro-

ic con-

t quiel-

quidem fepolità

cet: &

nte vel & re-

us acceua prius

efferat; Hanc

impripus mr

im corum im-

erit lu-

nvis ul-

corpus

lius mo-

locitatis

: (illud

a, ut m

er com-

fepolità progre

diuntur

diuntur corpora, posterius in prius eousque reaget, donec eadem velocitate respectiva separentur, qua prius accesserant; Eatenus enim, nec ultra vires illæ elasticæ, impulsui pares, possunt; aut potius eatenus corpus minus reactionem patietur, nec ultra, prout in casu priori. In iis autem Corporibus quæ fibi mutuo inæquali utrumque velocitate occurrunt, demenda est utrinque velocitas utrique communis; utpote quæ velocitates easdem sed mutatis sedibus post conflictum generabit; tum autem relinquetur tantum velocitatum differentia, tanquam unica mutandæ velocitatis causa: quæ sane non cessabit & agendo & reagendo, corpora eadem celeritate respectiva a se invicem separare, qua prius accesferant. Rei cardo in eo ubique vertitur, ut Vires Elaflice motui impresso ubique pares effectum suum integrum atque illibatum, nec ultra, ubique fortiantur. Quod aliter fieri non potest quam si velocitas recedendi respectiva, velocitati accedendi respectivæ ad amussim correspondeat:

(17.) Si duo corpora perfecte elastica eadem celeritate fingula ad occurfum revertantur, qua ab impunu refilierunt; fingula post alterum impulsum eandem acquirent celeritatem qua ferebantur ad occursum primum. Ob datam enim inter collidendum ictus vel conflictus magnitudinem, utpote velocitati respectivæ datæ parem, datur una rectangulum quoddam; cujus factores duo sunt distantiæ a puncto concursus, & primaria, & ea ad quam primo conflictu est reversum utrinque; si itaque rectangulum illud datum dividamus per distantiam primam tanquam divisorem, distantiam secundam, tanquam quotum obtinebimus: Sin per distantiam secundam, tanquam divisorem, dividamus, ditantiam primam, tanquam quotum obtinebimus: & ita In perpetuum: Unde sequitur distantias istas dato tem-Pore descriptas, sive velocitates accedendi & recedendi sibi mutuo respondere, & se invicem consequia

for at prius celeritate post occursum realiet. (18.) Cor-

(18.) Corporibus duobus fibi mutuo occurrentibus, five elafticis, five non elafticis, non femper post impulfum eadem motus quantitas in utroque fimul fumpto conservatur, quæ fuit ante; sed vel augeri potest vel minui. Hanc motus legem, quæ contra Cartesium directe militat, è lege 7º. prius deduximus, quoad corpora non elastica; & ex lege penultima de elasticis etiam sequitur. Cum enim motus quantitas ex celeritate in materiam ducta æstimetur; & cum in corporibus utcunque inæqualibus, & inæquali celeritate motis, ita tamen res se habeat, ut velocitatum summa sive velocitas respectiva maneat data, quantitas motus erit admodum inæqualis, prout corpus majus aut minus majorem velocitatis respectivæ integræ partem lucratur aut minorem; ut ex motuum calculo etiam mox instituendo clarius patebit.

(19.) Si corpus perfecte elasticum majus minori quiescenti occurrat, minorem ei velocitatem dabit quam duplam suæ. Cum enim post impulsum corpora eadem celeritate respectivà a se invicem discedere debeant, qua ad invicem accesserant, hoc est in casu præsenti, qua corpus majus ante impulsum motum esset; si Velocitas quiescentis evaderet dupla velocitatis incurrentis, oporteret incurrens, post motum quiescenti communicatum, eadem celeritate sine ulla ejusdem jactura pergere qua

prius. Quod est absurdum.

(20.) Si corpora duo perfecte elastica sibi ex adverso occurrant, quorum magnitudinibus celeritates contraria ratione respondeant, utrumque eadem qua accessi celeritate resiliet. Cum enim Vires quæ ex mero corporum impulsu sine elaterii consideratione oriuntur, sint utrinque æquales, se mutuo ex Lege 8ª substinebunt & destruent: Restabunt itaque solæ vires elasticæ; quæ cum sint utrinque & inter se, & motibus prioribus omnino æquales, æquales ex utraque parte motus generabunt. Atque adeo corpus utrumque eadem qua accesserat prius celeritate post occursum resiliet.

10.

primi primi curfun

æqu

quo

taqu

ferer

plun

data,

timo

ante

corp

poris

celer

cund

mont

citati

spect.

ita u

quali

differ

fum,

fecun

Quoc

gia.

celeri

riam

mum

tas re

6+

Erit e

ris fe

itibus, mpulumpto est vel tesium ad cors etiam tate in ous uttis, ita velociadmomajotur aut ituendo i quielam du-

ri quiefam dudem cent, qua qua correlocitas oportenicatum, gere qua

adverso contraria cessitic ceo corpontur, sint car; qua ibus oms genera-

Scho-

ua accel-

Scholium. Problema. Datis corporibus duobus inaqualibus perfecte elasticis sibi directe occurrentibus, quorum utrumque, vel alterum tantum moveatur, dataque utriusque celeritate, vel unius si alterum quiescat, invenire celeritates quibus utraque post occursum ferentur. Fiat nimirum ut Summa Corporum, ad duplum corporis fecundi, ita celeritas accedendi respectiva data, ad celeritatem alteram. Differentia inter hanc ultimo repertam celeritatem, & celeritatem corporis primi ante impulsum, (vel uno casu earum summa ubi nempe corpus primum in motu præcedit) dabit coleritatem corporis primi post occursum: qua celeritate ex integra celeritate respectiva data ablata, residua erit celeritas secundi post occursum. Regula autem hac methodo demonstratur. Velocitas primi post occursum erit velocitatis primi ante occursum, & velocitatis integræ respectivæ differentia, ubi corpora æqualia ponuntur; ita ut fumma corporum sit duplo corpori secundo 2qualis; ut ex lege 14. liquet. Patet itaque omnem differentiam, hoc est, motum corporis primi post occurfum, à differentia fummæ corporum & dupli corporis secundi oriri, eidemque proinde esse proportionalem. Quod illud ipfum est quod supponit præsens analogia.

Ex. gr. Moveatur Corpus primum dextram versus celeritate partium sex, & secundum in partem contrariam celeritate partium quatuor; sit etiam Corpus primum corporis secundi quadruplum: Erit igitur velocitas respectiva accedendi ante occursum partium decem
6 + 4 = 10; & Corporum summa erit partium 5:
Erit ergo ut Summa Corporum = 5 ad duplum corporis secundi = 2. Ita Velocitas respectiva integra =

10. ad $\frac{2 \times 10}{5} = 4$: Cujus velocitatis & velocitatis

primi ante occursum differentia = 2. dabit velocitatem primi post occursum. Unde celeritas secundi post occursum erit partium 12. O.E.I.

E 3

Sin

Sin corpus alterum quiescat, ejus celeritas post occursum ex analogia priori immediate innotescet. Nempe si corpus majus in exemplo priori immotum ponatur, motus ejus ex hac analogia invenietur immediate. Nam ut Summa Corporum = 5. ad duplum corporis secundi = 2. Ita velocitas respectiva integra = 4. ad veloci-

tatem secundi post occursum = $\frac{2 \times 4}{5} = \frac{3}{5}$ sive $1\frac{3}{5}$. Dif-

ferentia enim inter celeritatem primi ante occursum quippe nullam, & celeritatem hanc, erit ipsa celeritas primi spost occursum, & per consequens velocitas se-

cundi erit partium 12 five 22.

(21.) Celeritas quam corpus majus perfecte elasticum dat minori quiescenti perfecte elastico, ad eam quam simili velocitate minus imprimit quiescenti majori, eandem habet rationem quam majoris magnitudo ad minoris magnitudinem. Ob datam enim in utroque casu velocitatem respectivam, & datam etiam corporum summam erit calculus in utroque casu similis, viz. Ut Summa Corporum data, ad velocitatem respectivam datam; ita duplum corpus majus, vel duplum minus ad velocitatem quassitam. Sunt ergo velocitates ut corpora. O. E. D.

Scholium. Libet hic loci, corollarii vice, tria reliqua Cl. Hugenii Theoremata huc spectantia attexere, licet eorum demonstratio longior sit quam quæ hoc in loco afferri debeat: Tum quod per se nobilissima sint, tum quod ex calculo juxta problema nuper propositum ad-

ministrato satis constare possint.

(1.) Duobus corporibus perfecte elasticis sibi mutuo occurrentibus id quod efficitur ducendo singulorum magnitudines in velocitatum suarum quadrata simuladditum ante & post occursum corporum æquale invenitur; si videlicet & magnitudinum & velocitatum rationes in numeris lineisve ponantur.

(2.) Si quod corpus perfecte elasticum majori vel minori quiescenti obviam pergat, majorem ei celeritatem perfetermentum of proportion (3)

centi quan fi inte

calcu dentu mo, maxii vero

motus 4.677 dum quanti

Huge bus per fecte mus & ligi au corpor funt p ante d fticoru tem co

Ma

in lequ

tem dabit per interpositum corpus mediæ magnitudinis perfecte elasticum itidem quiescens, quam si nullo intermedio ipsi impingatur: Maximam vero celeritatem tum conferet, quum corpus interpositum suerit medium

proportionale inter extrema.

ft oc-

Tempe

natur, Nam

cundi

reloci-

.Dif-

urfum

eleritas

tas fe-

elasti-

d eam

ti ma-

nitudo

troque porum

am da-

ad ve-

orpora.

reliqua

, licet

n loco , tum

ım ad-

mutuo

llorum

nulad-

inve-

um ra-

ori vel

elerita-

tem

Ut

(3.) Quo plura corpora perfecte elastica interponentur inter duo inæqualia perfecte elastica, quorum alterum quiescat, alterum moveatur, eo major motus quiescenti conciliari poterit: Maximus autem per unamquamque interpositorum multitudinem ita conferetur, h interpolita cum extremis continuam geometrice proportionalium feriem confittuant.

Notandum autem ex postremis duobus per Autoris calculum constare, Quod si corpora centum ex ordine dentur in proportione dupla, incipiatque motus a maximo, erit celeritas minimi ad celeritatem qua movebatur maximum proxime ea quæ 14.760.000.000 ad 1.

vero a minimo motus incipiat, augebitur in universum motus quantitas fecundum rationem proxime qua 1. ad 4.677.000.000.000. Unde fane in casu priore mirandum velocitatis, in posteriore magis mirandum ipsius

quantitatis motus augmentum confequitur.

Quæ autem (ut hoc tandem moneam obiter) Cl. Hugenius de omnibus corporibus, aut faltem de omnibus perfecte duris afferuit, nos tantum de omnibus pertecte elasticis, cum Cl. Wallisio & Newtono asseruimus & demonstravimus. Neque aliter certe aut intelligi aut affirmari debent. Motuum enim Leges quæ corporibus reliquis non elafticis congruunt, aliæ plane funt plerumque, & ab hisce satis diversæ; prout ex ante dictis abunde constare potest: atque adeo cum elasticorum legibus funt minime contaminanda. Quæ autem corpora imperfecte elastica spectant, è Cl. Newtono in sequentibus tradentur. Sed Manum de tabula.

Maij 8. 1704.

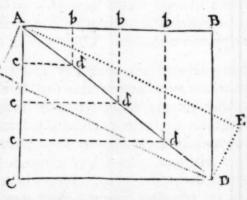
VI.

Motuum Leges in corporum tum durorum tum elasticorum collisionibus observatas in prioribus absolvimus; restat jam ut reliquas motuum leges Philosophiæ Newtonianæ Præsternendas aggrediamur. Esto itaque,

(22.) Corpus omne viribus conjunctis diagonalem parallelogrammi eodem tempore describet, quo latera separatis.

Si corpus A, dato tempore, vi fola AB, secundum lineam AB impressa ab Aad B. Et vi sola AC. secundum lineam AC impressa, ab A ad C: compleatur parallelogrammum ABDC, & vi utraque fimul impressa corpus eodem dato tempore feretur ab A per lineam diagona-Nam quoniam vires hæ simul impressæ non funt sibi invicem oppositæ, se mutuo nequaquam tollent, sed motum

quendam inter utrumque quasi intermedium generabunt. Etenim_F cum vis posterior AC fecundum lineam ACipfiBD parallelam & æ- c qualem agat, hæc vis nihil mutare debet velocitatem



accedendi ad lineam illam BD a vi priore genitam: Accedet igitur corpus codem tempore ad lineam BD, five vis posterior imprimatur sive non; atque adeo in fine illius temporis reperietur alicubi in lineâ illâ BD. Eodem argumento cum vis prior AB fecundum lineam AB ipfi CD parallelam & æqualem agat, hæc vis nihil mutare debet velocitatem accedendi ad lineam illam CD, a vi posteriore genitam. Accedet igitur corpus eodem tem-

pore ac atque a nea illa ris in t atur ef prorfus dem di pus ex lem fen

Corol

junction marum nor; & vicem n jor: V lineas pa aliafve modo e per mar stratis p

virium . fi loco v **fterioris** rallelogr diagonal neam A hac prop cunque que cuju

Coroll

Coroll rectione grammi diagonal ista diag quoniam gulo, da

pore

pore adlineam CD, five vis prior imprimatur, five non; atque adeo in fine illius temporis reperietur alicubi in linea illa CD. Et idcirco Corpus in fine illius temporis in utriusque lineæ BD & CD concursu D ut reperiatur est necesse. Porro, cum idem omnino eadem prorsus ratione de punctis innumeris ddd, &c. in eadem diagonali linea fatis demonstrari possit, liquet corpus ex conjunctis hisce viribus lineam rectam diagonakm semper describere debere. Q.E.D.

tum

ribus

hilo-

Efto

paral-

ratis.

dum

dum

llelo-

orpus

zona-

e non

tol-

D

Acce-

e vis illius

odem

AB

mu-

D, 2

tempore

Coroll. (1.) Datis viribus velocitas ex earundem conjunctione orta erit eo major quo directiones virium primarum conspirant magis, five, quo angulus BAC est minor; & eo minor quo directiones istarum virium sibi invicem magis opponuntur, five, quo angulus BAC est major: Velocitas autem utriusque directionis secundum lineas parallelas AC, BD & AB, CD ad lineas BD & CD aliasve quascunque eisdem parallelas accedendi nullo modo ex harum virium conjunctione mutatur, fed femper manet invariata; uti ex propositionis hujus demonstratis patet.

Coroll. (2.) Linea eadem diagonalis AD ex binarum virium innumerarum conjunctione describi potest. Sic fi loco vis prioris AB supponatur alia AE, & loco posterioris AC supponatur alia AF, & perficiatur parallelogrammum AEDF, linea AD existente communi diagonali, Corpus ex hisce viribus conjunctis eandem lineam AD describet quam priusex aliis descripserat; uti ex hac propositione constat: Et par est ratio de binis quibuscunque viribus quibus latera parallelogrammi cujuscunque cujus AD est diagonalis describi debuerunt.

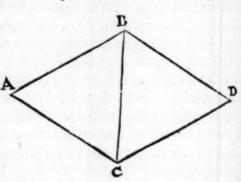
Coroll. (3.) Datis itaque tum magnitudine tum directione viribus datur una linea describenda, parallelogrammi nempe diagonalis; sed data linea descripta, sive diagonali, non illico dantur vires & directiones quibus Ita diagonalis describeretur. Ratio in promptu est; quoniam datis parallelogrammi lateribus, & incluso ansulo, datur una ipsum parallelogrammum, atque adeo

paral-

parallelogrammi iftius diagonalis: Sed data linea longitudine & directione tanquam diagonali, non tamen exinde datur parallelogrammum; cum eadem linea verfus eandem plagam extensa parallelogrammorum innumerorum diagonalis esse possit. Ut enim latera parallelogrammi data, fine dato angulo incluso, nullam certam diagonalem determinant, ita & diagonalis data fine angulis hinc inde eidem adjacentibus datis Nulla certa latera determinare potest.

Coroll. (4.) Ubi vires primariæ BA, BD æquantur

inter le ; & angulum ABD graduum 120 gr. comprehendunt, velocitas ex conjunctis viribus eadem erit quæ ex alterutraseorsim: & virium directiones folæ mutabuntur; triangula



enim ABC & BCD in hoc casu erunt æquilatera, & Rhombum component; & diagonalis proinde BC utrivis Rhombi lateri AB aut BD æqualis erit.

Coroll. (5.) Ubi vires primariæ funt æquales, & angulus a lateribus inclusus est rectus, velocitas ex viribus conjunctis erit velocitati ex alterutra feorfim incommenfurabilis; nimirum ut quadrati diagonalis ad ejusdem

latus; ideoque nullis numeris explicanda.

Scholium. Quæ de veris motibus & velocitatibus in hac propositione & ejusdem corollariis dicta sunt, etiam viribus quibuscunque sive ad motum conatibus sunt applicanda. Sic si Corpus A in figura priore a duabus viribus eam inter se rationem quam lineæ AC & AB habentibus & pondera secundum directiones earundem linearum datas impelleretur, premeretur, attraheretur, aut quoquo modo 0L descentenderet, licet propter obstacula aut alias causas motus 0 & D a

revera conjur diagon istam 1 facilius

(23 innume quibuf innume

Sic

rectio viribus dem lin fim mo fimplic test qui innume motus e adhuc 1 ratis en inter se bus ad u & cum alteram & ita p Neque plures re Refoluti chanicâ c

Side 0M, C

rever

revera non statim sequeretur, impulsus aut vires ex istis conjunctis viribus orta, fecundum directionem linea diagonalis AD tenderent; & velocitas generanda per istam lineam AD exponi deberet. Ut ex sequentibus facilius intelligetur.

(23.) Vires & Motus quicunque in vires & motus innumeros refolvi; & vicissim ex viribus aut motibus quibusvis obliquis Vires directæ & motus rectilineares

innumeri componi possent.

Sic fane in figura priore eadem est motus linea & directio five componatur ex viribus AB AC, five ex viribus AE, AF, five etiam ex unico motu per eandem lineam AD impresso primario oriatur. Et vicissim motus quivis per rectam AD, licet forte ex vi simplici recta impellenti oriatur, considerari tamen potest quasi ex binis sive AB AC, sive AE AF alistve innumeris similibus esset composita; cum idem omnino motus ex binis istis sequeretur. Nec aliter de motibus adhuc magis compositis erit ratiocinandum. Consideratis enim primo binis viribus & linea diagonali ex iftis inter se conjunctis describenda; deinde, istis binis viribus ad unicam eo pacto reductis, adhibeatur vis tertia & cum eadem conjungatur, hinc orietur motus per alteram parallelogrammi cujusdam secundi diagonalem, & ita porro de vi quarta, quinta, &c. in infinitum. viribus Neque aliter sane vis quævis directa, ubi opus, in ommer plures resolvi potest. Quæ sane Virium Compositio & ejusdem Resolutio adhibetur frequentissime, & abunde ex Mechanica confirmatur; uti jam cum Newtono ostendemus.

Si de rotæ alicujus centro O exeuntes radii inæquales o viribus o M, ON, filis MA, NP, fustineant pondera in æpolicanda quilibrio, & quærantur vires ponderum ad rotam moquilibrio, & Quærantur vires ponderum

longi-

nen exea ver-

n innu-

a paral-

im cer-

ata fine

lla certa

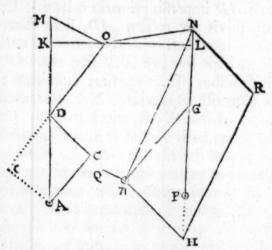
quantur

Rhomutrivis

, & an-

rever

mum DCAc: Quoniam nihil refert utrum filorum puncta K, L, D. affixa fint vel non affixa ad planum rota, pondera idem valebunt ac fi suspenderentur a punctis K & L, vel D & L; eadem enim (sepositâ ipsius fili gravitate) ejusdem corporis est gravitas, ubicunque affigitur filum in eadem linea horizonti perpendiculari: Ponderis autem A vis tota gravitans exponatur vel repræsentetur per lineam AD, tanquam parallelogrammi cujusdam diagonalem: ut ex ratione istius diagonalis ad latus parallelogrammi, ubi virium altera nulla est, innotescat, Vis illa tota quam AD designat re-



folvi potest in vires binas innumeras, sed cum reliqua a nostro proposito sint alienæ, resolvatur in binas Di (vel AC) & DC; alteram nempe secundum directionem radii DO protracti, alteram vero eidem radio per pendicularem. Harum virium Altera AC vel con trahendo radium OD directe a centro, (tendit enima D versus c in ipso radio protracto) nihil valet ad mo vendam rotam; Vis autem altera DC trahendo radium DO perpendiculariter idem valet ac si perpendiculariter traheret radium OL, ipsi OD æqualem: Cum ventrota ex hypothesi quiescat in æquilibrio, erit Pondu

P, ad enim ter, 8 venda politi dium parte : Pars il rotam. litum, tum p effe de nalis 1 corpor ut Pon ob fim 0 K. radii i valebu fane eft notiffin facile o quam i moveno P æqua bat plan zonti, tur para deris # hac re perpend alterum

* his pl

illud ha

planum

fi tollat

niam fil

logramfilorum
planum
rentur a
ofitâ ipubicunerpendiponatur
parallelotius diaera nulla
gnat re-

P. ad Pondus A, ut Vis DC, ad Vim DA. Tota enim vis ponderis P trahit radium OL perpendiculariter, & ita integram vim fuam confert ad rotam movendam : Sed Ponderis integri A per lineam AD expoliti pars illa tantum quæ per DC exponitur trahit radium OD, ipsi OL æqualem perpendiculariter: alter parte secundum radium cO tendendo plane deperdità: Pars illa itaque DC folummodo confert ad movendam rotam. Cum itaque, ob æquilibrium utrinque suppofitum, Vis integra ponderis P æquivaleat cuidam tantum parti Ponderis A, nempe DC, liquet tanto majus esse debere Pondus A quam pondus P, quanto diagonalis DA est major quam latus DC. idque propter corporis A a perpendiculo DC declinationem. Estergo ut Pondus A, ad Pondus P, ita DA, ad DC: hoc est. ob fimilia triangula ADC, DOK, ut OD vel OL ad OK. Pondera itaque A & P quæ funt reciproce ut radii in directum positi OL & OK, idem utrinque valebunt, & sic in æquilibrio consistent. Atque hæc fane est Libra, Vectis, & Axis in Peritrochio proprietas notissima & fundamentalis, & ex hac virium resolutione facile demonstratur. Sin Pondus alterutrum sit majus quam in hac ratione, vis ejus fortior prævalebit, & ad movendam rotam sufficiet. Quod si Pondus # Ponderi P aquale partim suspendatur filo Nn, partim incumbat plano obliquo & G, agantur NH, & H, prior horizonti, posterior plano # G perpendicularis; & compleatur parallelogrammum * NRH. Et si vis integra ponderis * deorsum tendens exponatur per lineam NH, har resolvi potest in vires TN, RN. Et si silo TN perpendiculare effet planum aliquod # Q, secans planum alterum # G in linea ad horizontem parallela, & pondus his planis # O # G folummodo incumberet, urgeret illud hæc plana # Q, # G perpendiculariter, nimirum planum * O vi * N, & planum * G vi RN: Ideoque i tollatur planum # Q ut pondus tendat filum, quoniam filum fustinendo pondus jam vicem præstat plane fub-

binas Do directionadio pervel c D it enima a d modo radium andicularicum vero

P, ad

fublati, tendetur illud eadem vi *N quâ planum antes urgebatur: Unde tensio fili hujus obliqui, erit ad tensionem fili alterius perpendicularis PN, ut *N, ad NH: Ideoque si pondus * augeatur in ratione NH ad N* sustinebit pondus A, & rota non movebitur. Unde si pondus *, sit ad pondus A, in ratione reciprocâ minimarum distantiarum filorum suorum AM PN a centro rotæ, seu ut KO ad OL, & etiam in ratione directa NH ad *N, hoc est, rationes utrasque simul conjungendo, ut rectangulum KO in NH ad rectangulum OL in *N, pondera æqualiter valebunt ad rotam movendam; atque adeo se mutuo sustinebunt in æquilibrio; ut quilibet facillime experiri potest.

dera examini subjicere & determinare.

Coroll. (2.) Hinc etiam corporum in planis quibuscunque inclinatis descendentium vel reclinantium velocitates vel pondera licet æstimare: Sit AB planum inclinatum, & f corpus per illud planum descendens, vel in illud recumbens; exponatur vis gravitatis integra per lineam df horizonti perpendicularem, & resolvatur illa vis integra in binas vires fe & fg, quarum altera fe sit plano inclinato perpendicularis, cui itaque ferendo istud planum adæquate sufficit; altera fg secundum planum inclinatum parallelos posita, que itaque motui ciendo, vel ad motum saltem conatui vel ponderi procurando sine impedimento impenditur: Est ergo motus vel pondus in plano inclinato, ad motum vel pondus

in plan linearm fgd &

radius notiffin

Coro
CCA
ponatu
vatur
altera
dicular
directe
parallel
fita; 8
tur: et
ad proj
ut D C
DCA,

partis v

in plano ad horizontem perpendiculari, ut latus fg ad lineam diagonalem fd: hoc est, ob triangula similia fgd & ABC, ut AC ad AB, sive ut anguli BAC

in antea

ad ten-

N, ad ne NH vebitur. ne recin A M m in rane fimul ctangud rotam ne acqui-

lera miplanum
lus graquibufin ratio fi tad quofe fuerit

vel P

A pon-

quibuf-

um ve-

planum

endens,

is inte-

c refol-

n'altera

ferendo

im pla=

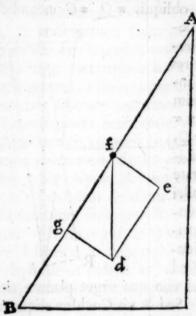
otui ci-

ri pro-

motus

pondus

101

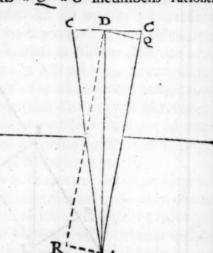


radius ad secantem; quæ est propositio in Mechanicis notissima.

Coroll. (3.) Hinc etiam vis cunei innotescit. Sit CCA cuneus, a malleo ictu directo impulsus: exponatur vis integra ictus per lineam DA; & resolvatur illa in binas vires DQ & DR; quarum altera DQ sit ligni findendi faciei CA perpendicularis, atque adeo ad eandem faciem amoliendam directe disposita; altera verò DR sit eidem faciei parallela, atque adeo ad directe progrediendum disposita; & idem de altero Cunei dimidio DAC intelligatur: erit itaque amolitio obicis secundum lineam DQ, ad progressum virium deorsum secundum lineam DR, ut DQ ad DR; hoc est, ob similia triangula DQA DCA, ur DC ad DA; sive, computatis etiam alterius partis viribus, ut CC ad DA; quæ est etiam notissima cunei

etiam, Si hanc rem cum Newtono absolvere placueritex prius domonstratis, Habebit in figura penultima pondus planis duobus obliquis # Q # G incumbens rationem

Cunei inter corporis fissi facies internas, & inde vires cunei & mallei innotescent; etenim vis quâ pondus rurget planum Q, est ad vim quâ idem, vel gravitate sua, vel ictu mallei impellitur secundum lineam horizonti perpendicularem, ut N ad



(24.)

dem p

non m

motus

aquale

rias par

quicqu

a motu

dem qu

nea, æ

que di

manebi

majus

partes;

partibu

tate &

ipfius E

ad dena

est part

concurf

cretur n

B amitt

post ref

undecin

existent

in corpo elasticis

novem,

que processim, ve

progredi quiescet

Ete

NH; atque ad vim qua urget planum alterum *Gut *N ad NR. Sed & vis Cochleæ aliquo modo per similem virium divisionem colligi potest, quippe quæ, ex sententia Newtoni, cuneus est a vecte impulsus.

Scholium. Usus itaque hujusmodi motus compositionis & resolutionis latissime patet, & late patendo veritatem ejus evincit, cum pendeat ex jam dictis Mechanica tota, ab Authoribus diversimode demonstrata; exhisce enim facile derivantur vires machinarum, quæ ex rotis, tympanis, trochleis, Vectibus, radiis volubilibus, nervis tensis, & ponderibus directe vel oblique ascendentibus, cæterisque potentiis Mechanicis componi solent; ut & vires Musculorum ad animalium ossa movenda.

DOM; or D.C. al. D.A. live components et an election

unit various, ut CC ad a are our cit of an nothing

Octob. 23. 1704.

(24.) QUA

the sent : I do be

VII.

(24.) O UANTITAS motus quæ colligitur capiendo fummam motuum factorum ad eandem partem, & differentiam factorum ad contrarias

non mutatur ab actione corporum inter fe.

Etenim actio eique contraria reactio aquales funt, per motus Legem quintam; adeoque, per Legem quartam; aquales in motibus efficient mutationes versus contrarias partes: Ergo fi motus fiunt versus eandem partems quicquid additur motui corporis fugientis subducetur a motu corporis insequentis, sic ut summa maneat eadem quæ prius. Sin corpora obviam eant in eadem linea, aqualis erit subductio de motu utriusque, adeoque differentia motuum factorum in contrarias partes manebit eadem. Ut si corpus A sphæricum sit triplo majus corpore sphærico B, habeatque duas velocitatis partes; & B fequatur in eadem recta cum velocitatis partibus decem; adeoque motus ipfius A, ex velocitate & magnitudine conjunctim ortus, sit ad motum ipsius B eodem modo æstimatum, ut senarius numerus ad denarium: motuum ergo summa in eandem plagam est partium sedecim. In Corporum itaque A & B concursu si corpus A, pro varia Elaterii quantitate, lucretur motus partes tres, vel quatuor, vel quinque, corpus B amittet partes totidem; adeoque perget corpus A post reflexionem cum partibus novem, vel decem, vel undecim, & B cum partibus septem, vel sex, vel quinque; existente semper summa partium sedecim ut prius; uti in corporibus aut non omnino, aut faltem minori gradu elasticis semper eveniet. Sin corpus A lucretur partes novem, vel decem, vel undecim; vel duodecim, adeoque progrediatur post occursum cum partibus quindeim, vel sedecim, vel septendecim, vel octodecim, Corpus B amittendo tot partes quot A lucratur, vel rogredietur cum una parte, amissis partibus novem; vel quiescet amisso motu suo progressivo partium decem; vel

T # Gut per fipe qua, us.

a. Vel

ueritex

ondus * ationem

positioveritaechanica ex hisce ex rotis us, nercendeni solent; enda.

QUA

regredietur cum una parte amisso motu suo, & (ut ita dicam) una parte amplius, vel regredietur cum partibus duabus, ob detractum motum progressivum partium duodecim; &c. Atque ita fummæ motuum conspirantium 15 + 1, vel 16 + 0, atque etiam differentiæ contrariorum 17 - 1 vel 18 - 2, femper erit partium sedecim, ut ante concursum & reflexionem. Quod in corporibus perfecte elasticis eveniet; uti ex legibus motus de iisdem prius expositis, & ex infra dicendis de imperfecte elasticis satis intelligi poterit. Cognitis autem motibus quibuscum corpora post reflexionem pergent, invenietur cujusque velocitas post eandem reflexionem, ponendo eam esse ad velocitatem ante reflexionem, ut motus post, ad motum ante. Ut in casu ultimo, ubi corporis A motus erat partium sex ante reflexionem, & partium octodecim postea, & velocitas partium duarum ante reflexionem, invenietur ejus velocitas partium fex post reflexionem, dicendo, juxta regulam auream; ut motus partes sex ante reflexionem, ad motus partes octodecim postea, ita velocitatis partes duæ ante reflexionem, ad velocitatis partes sex postea. Cum enim motus quantitas oriatur ex velocitate & magnitudine conjunctim, in dato corpore motus quantitas ex velocitate fola æstimabitur, atque adeo quantitas motus & velocitatis erunt fibi invicem directe proportionales. Quod fi corpora non sphærica, vel diversis in rectis moventia incidant in se mutuo oblique, & requirantur eorum motus post reflexionem, cognoscendus est situs plani a quo corpora concurrentia tanguntur in puncto concursus; dein corporis utriusque motus distinguendus est in duos unum huic plano perpendicularem, alterum eidem parallelum; motus autem paralleli, propterea quod nullo modo fibi adversantur, corporibus in se invicem secundum lineam huic plano perpendicularem agentibus, retinendi sunt iidem post reflexionem atque antea; & motibus perpendicularibus mutationes æquales in partes contrarias tribuendæ funt, sic ut summa conspirantium

Exem sticum elastic AE i

ei oblie cum v cem pa positis mittan & per it ita di-

bus dua-

duode-

tium 15

ariorum

cim, ut

e iisdem ecte elamotibus invenieem, pout moubi cornem, & duarum ium fex am; ut es octoeflexioim moine conelocitate veloci-Quod oventia um moni a quo curfus; n duos, m pard nullo

fecun-

us, re-

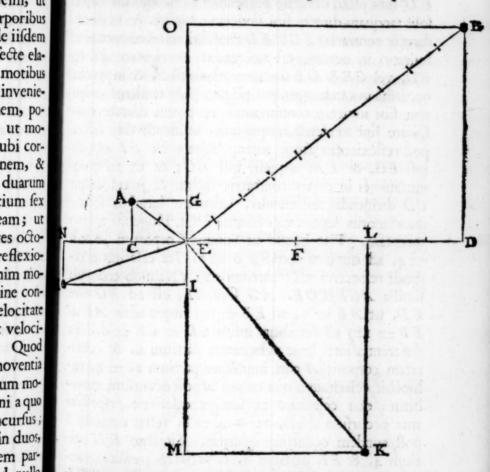
tea; &

n partes

antium

8

& differentia contrariorum maneat eadem que prius. Exempli gratia, fit corpus sphæricum A & perfecte elasticum triplo majus corpore sphærico B persecte etiam elastico, habeatque A duas velocitatis partes, per lineam AE in duas equales partes bisectam expositas, Corpus B



ei oblique occurrat secundum rectam BE in angulo AEB cum velocitatis partibus decem, per lineam BE in decem partes inter se & cum prioribus æquales sectam expositis; bisecetur angulus AEB a recta OEM: Demittantur AG & BO ad lineam EO perpendiculares; & perficiantur parallelogramma ACEG BOED. Erit 1t2itaque planum per OM illud a quo corpora sphærica A & B in puncto concursus tangentur; & motus obliqui per diagonales AE & BE utrinque in binos distinguentur, AE nimirum in AG & AC, & BE in BO & BD, quorum motuum alteri AG & BO vel CE & ED funt plano occursus perpendiculares, quibus itaque solis tanquam directe sibi invicem oppositis & in partes directe contrarias EC& ED tendentibus omnis motuum mutatio in occursu est referenda; alteri vero AC & BD, vel GE & OE fibi invicem paralleli, & in puncto occursus in eandem penitus plagam EM tendentes, adeo non fibi invicem contrariantur ut potius directe conspirare fint censendi, atque adeo retinendi sunt iidem post reflexionem atque antea. Quare sit EI æqualis ipsi EG, & EM æqualis ipsi EO; & ut motuum mutationes in partes contrarias factas, & juxta lineam CD dirigendas æstimemus, calculum ineamus secundum motus legem vigefimam, è Cl. Hugenio mutuo acceptam. Fiat itaque ut Summa Corporum A & B = 4, ad duplum corporis B = 2. Ita celeritas accedendi respectiva CD partium 12: (Nam ob triangula fimilia AGE BOE, AG five CE, est ad BO five ED, ut AE = 2, ad EB = 10; atque adeo AE +EB = 12) ad dimidium ipfius CD = CF = 6. Et differentia inter hanc celeritatem partium 6, & celeritatem corporis A ante impulsum partium 2, = 4, exhibebit celeritatem qua corpus A post occursum movebitur: qua celeritate ex integra celeritate respectiva ante occursum ablata, 12 - 4 = 8, restat corporis B post eundem occursum celeritas. Sit ergo EN partium 4, & EL partium 8, & perfectis parallelogrammis ENHI & ELKM, ductifque diagonalibus EH& EK corpora A & B eodem tempore quo ad occurlum per diagonales AE & BE prius properabant, post occurfum ad puncta H & K per diagonales EH & EK regrediendo pervenient; & erit motus corporis A=4 $\times 3$, = 12 partium; & motus corporis $B = 8 \times 1$,

= 8 p quaturentia. colliging partes ter fe: valet h Ex hu motus hos ca

SI ro ad invi D. jun punctu Con

& BD

& nimi

ut est B EC, ad

EC, ad

ærica obli-

listinn BO

CE &

taque

partes

tuum 1 C &

uncto

, adeo

con-

iidem qualis

tuum

ineam

fecun-

nutuo

4 & B

acce-

angula) five AE +. Et celeri-4, exmoveectiva oris B V pargram-EH&ım per occur-

K re-

A = 4

XI

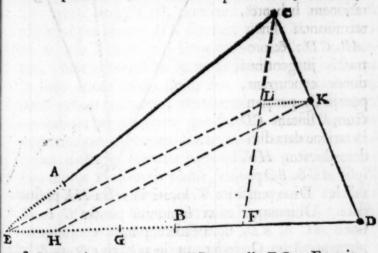
= 8

= 8 partium, quorum motuum differentia est partium quatuor, quæ etiam erat motuum ante occurfum diffe-Quapropter in hoc casu quantitas motus quæ colligitur capiendo differentiam motuum factorum ad partes contrarias non mutatur ab actione corporum inter se: atque adeo in corporibus oblique impingentibus valet hæc regula æque ac in iis quæ directe impingunt. Ex hujusmodi autem reflexionibus oriri etiam solent motus circulares corporum circa centra propria: Sed hos casus in sequentibus non opus est ut consideremus: & nimis longum esset omnia huc spectantia demonstrare.

Lemma ad Legem motus 25".

CI rectæ duæ positione datæ AC, BD ad data puncta J A & B terminentur, datamque habeant rationem ad invicem, & recta CD qua puncta indeterminata C. D. junguntur secetur in ratione data in K, dico quod punctum K locabitur in recta positione data.

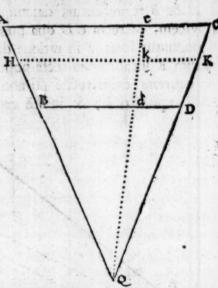
Concurrant enim rectæ (si non sint parallelæ) AC & BD in puncto E; & in BE capiatur BG, ad AE,



ut est BD, ad AC: Sitque FD æqualis EG. EC, ad GD, hoc est, ad EF, ipsi GD ex hypothesi aqualem, ut AC, ad BD, adeoque in ratione data; & pro-

propterea dabitur specie triangulum EFC, (ex datis nimirum angulo CEF, & laterum EC, EF circa eundem angulum ratione.) Secetur CF in L in ratione illa data, & dabitur etiam specie triangulum EFL (ob datam laterum circa datum angulum EFC rationem) & proinde punctum L locabitur semper in recta EL positione data. Junge LK: & ob datam FD, utpote ipsi EG data æqualem; & datam rationem LK ad FD, eam nempe CK ad CD, dabitur LK. Huic æqualis capiatur EH; & erit ELKH parallelogrammum. Est enim LK ipsi FD parallela, & perconsequens ipsi EH ejus demlineæ protractæ partiparallela, & ex hypothesi æqualis: Locatur ergo punctum K in parallelogrammi latere positione dato HK. Q.E.D. Sin rectæ AC, BD sint inter se parallelæ, punctum concursus erit infinite distans, hoc est nullum; & omnes lineæ EC, EL, HK,

ED erunt inter fe parallelæ. Quo in casu hoe Lemma ita demonstramus. Jungantur puncta, lineas AC & BD datam rationem habentes, terminantia lineis AB, CD; & protractis jungentibus donec concurrant, putain O, per pun-Etum Klineam CD in ratione data dividens ducatur HK, ipfis AC & BD pa-



rallela: Dico punctum K locari in recta HK positione data. Ubicunque enim sumuntur puncta C & D in lineis AC & BD, linea eadem puncta conjungens ad idem punctum O tendet, ut in punctis c & d, & linea jungens cd in data illa ratione secabitur a linea HK: Est enim ex hypothesi & in hac sigura Ac ad Bd ut AC ad BD:

BD: ad cd ctum

Con motu tione one d ter in punc BD nimin Und recta quab femp cresc AC prius EFæqu lis 1 five, unif ter tur. In mat tern den eide run

bita

ten

nea

plan

BD: Est etiam ex hac hypothesi & in hac sigura ck ad cd ut CK ad CD: Unde liquet & in hoc casu puntum K semper locari in recta positione data. Q.E.D.

Coroll. (1.) Si puncta duo progrediantur uniformi cum motu in lineis rectis, & distantia eorum dividatur in ratione data, punctum dividens locabitur in recta politione data; & punctum illud, ut K, movebitur uniformiter in ista linea recta. Nam ob celeritatem utriusque puncti uniformem & æquabilem Lineæ motus ut AC & BD quas fimul describunt erunt semper in ratione data, nimirum in ratione celeritatum utrinque æquabilium: Unde liquet è jam demonstratis punctum K in linea recta HK semper ferri. Quod vero uniformiter & 2quabili motu feratur, hoc modo demonstrabitur: HK semper est æqualis EL, & EL eadem ratione crescit ac crescunt ipsi proportionales EC & EF linex, que iis AC & BD per quas corpora fimul moventur funt ex prius dictis etiam proportionales. Est itaque E C, ad EF, ut AC, ad BD; unde cum ista linea ex motus aquabilitate crescunt uniformiter, etiam EL & ei aqualis HK iisdem proportionalis uniformiter etiam crescet; sive, quod perinde est, punctum K motu æquabili & uniformi per lineam HK feretur. Q. E. D. Et pariter in casu secundo ubi lineæ motus parallelæ poneban-Nec opus est ut in re facillima verba addamus. In loco etiam folido simili fere demonstratione Lemmatis veritas colligetur, demittendo nimirum ad planum termedium per punctum quodvis K, & alterum in eadem ratione minimam linearum distantiam secans & eidem distantiæ normale perpendiculares, & vice linearum motus in diversis planis positarum adhibendo, lineas, perpendiculares dimissas jungentes, & in eodem plano positas, ut demonstratio in hac propositione adhibita isti casui applicari possit.

Coroll. (2.) Si puncta utraque in eandem partemprogrediantur, etiam & punctum dividens in eandem partem progredietur: Si punctorum alterum in hanc, al-

F 4

terum

fitione
D in
ens ad
k linea
Eft
AC ad
BD:

ex datis

eundem

lla data,

laterum

unctum

ge LK:

& datam

ur LK.

ogram-

iens ipfi

pothesi

grammi

(C, BD)

infinite

L, HK,

dividens aut in hanc aut in contrariam partem moveatur, punctum dividens aut in hanc aut in contrariam partem tardius movebitur; prout celeritatis majoris, aut a puncto K distantiæ rationes postulaverint. Vel demum, si rationes istæ sint æqualitatis, & in neutram partem prævaleant, punctum dividens in neutram partem movebitur, sedomnino quiescet. Unde in omni casu punctum istud dividens Kaut quiescet, aut movebitur uniformiter in linea recta.

(25.) Commune centrum gravitatis systematis corporum ab actionibus corporum inter se, (sive attractiones sint, sive impulsus) non mutat statum suum vel motus vel quietis; & propterea corporum omnium in se mutuo agentium (exclusis actionibus & impedimentis aut externis, aut aliunde arcessitis) Commune centrum gravitatis vel quiescit, vel movetur uniformiter in directum.

Nam si duo corpora vel puncta ut C. D. progrediantur uniformi cum motu in lineis rectis AC. BD, &

eorum distantia C D dividatur in ratione data; (utilinea per corporum motorum cen-@ Fig. p.70. tra gravitatis semper transiens a communi utriusque gravitatis centro K, in ratione data, nimirum corporibus reciproca, dividitur) commune illud gravitatis centrum K aut quiescet, aut movebitur uniformiter in linea recta KH. Ergo si corpora quotcunque moveantur uniformiter in lineis rectis, commune centrum duorum quorumvis vel quiescit, vel progreditur uniformiter in linea recta; propterea quod linea horum corporum centra in rectis uniformiter progredientia jungens dividitur ab hoc communi duorum gravitatis centro in ratione data. Similiter & commune centrum gravitatis horum duorum & tertii cujufvis vėl quiescit, vel progreditur uniformiter in linea recta; propterea quod ab eo dividitur distantia gravitatis centri communis corporum duorum & centri corporis tertii in data ratione, corpori nempe & systemati duorum corporum reciproca: Nam commune gravitatis centrum duorum in recta uniformiter progreditur, atque adeo pari

Eodem & quar in linea ter cent tatis qu trium c Igitur vicem a nino va gula ur centrun ter in d in se inv usque a proce u dem fir pulsu, 1 ab eode tas acce nales; directe gebitur naliter: bus mut ab actio trahant nec mut quietem niam du mune gr mutat st illa inter patitur,

viditur a

lummis t

is, recip

pari rat

ctum

mo-

K di-

iones

eant,

lom-

idens

ecta.

cor-

vel

m in entis

gra-

tum.

redi-

), &

tione

cen-

ni urum

gra-

uni-

uot-

om-

vel

uód

pro-

rum

une vel

Sta;

cen-

ter-

um

um

deo pari

pari ratione ac centrum cujusvis corporis est habendum. Eodem modo commune centrum gravitatis horum trium & quarti cujusvis vel quiescit vel progreditur uniformiter in linea recta; propterea quod ab eo dividitur distantia inter centrum gravitatis commune trium,& centrum gravitatis quarti in data ratione, corpori nempe & systemati trium corporum reciproca: & fic porro in infinitum. Igitur in systemate corporum, quæ actionibus in se invicem aliifque omnibus in fe extrinfecus impressis omnino vacant, adeoque vel quiescunt, vel moventur singula uniformiter in rectis fingulis, commune omnium centrum gravitatis vel quiescit, vel movetur uniformiter in directum. Porro in systemate duorum corporum in se invicem agentium, cum distantiæ centrorum utriusque a communi amborum gravitatis centro fint reciproce ut corpora, erunt motus relativi corporum eorundem sive ex attractione, seu vi centripeta; sive impulsu, seu vi centrifuga accedendi ad centrum illud vel ab eodem centro recedendi æquales inter fe, & velocitas accessus vel recessus corporibus reciproce proportionales; hoc est distantiis a centro gravitatis amborum directe proportionales. Unde ex istis actionibus augebitur vel minuetur distantia ab illo centro proportionaliter: Proindeque centrum illud a motuum æqualibus mutationibus in partes contrarias factis, atque adeo ab actionibus horum corporum inter se, sive se mutuo trahant five fugent, nec promovetur, nec retardatur, nec mutationem patitur in statu suo quoad motum vel quietem. In fystemate autem corporum plurium, quoniam duorum quorumvis in se mutuo agentium commune gravitatis centrum ob actionem illam nullatenus mutat statum suum, & reliquorum, quibus um actio lla intercedit, commune gravitatis centrum nihil inde patitur, distantia autem horum duorum centrorum dividitur a communi corporum omnium centro in partes, ummis totalibus corporum quorum funt centra gravitais, reciproce proportionales; adeoque centris illis duobus

bus statum suum movendi vel quiescendi servantibus commune omnium centrum gravitatis servat etiam starum fuum; manifestum est quod commune illud omnium centrum ob actiones binorum corporum inter fe nunquam mutat statum suum quoad motum & quietem. In tali autem omnium systemate actiones omnes corporum inter se vel inter bina sunt corpora, ubi nihil status centri gravitatis systematis mutatur; uti jam vidimus; velab actionibus inter bina composita, & propterea communi omnium gravitatis centro mutationem in statu motus sui vel quietis nunquam inducent. Nam fi ab Actione A in B status centri gravitatis nihil perturbetur, & ab actione C in B nihil perturbetur; neque fane a conjunctis A & C actionibus in B status ille centri gravitatis perturbabitur. Quare cum centrum illud commune gravitatis ubi corpora non agunt in se invicem vel quiescit, vel in recta aliqua progreditur uniformiter perget idem, non obstantibus corporum actionibus in ter se, vel semper quiescere, vel semper progredi uniformiter in directum; nisi a viribus in systema extrinsecus impressis deturbetur de hoc statu. Est igitu fystematis corporum plurium lex eadem quæ cor poris folitarii quoad perseverantiam in statu motus ve Motus enim progressivus seu corporis solitaris feu systematis corporum ex motu centri gravitatis asti mari semper debet.

Octob. 30. 1704.

VIII.

(26.) CORPORUM dato spatio inclusorum, de proinde motum ipsius participantium iiden sunt motus inter se sive spatium i'lud quiescat, sive moveatur idem uniformiter in directum, absque moto circulari.

Na tem, fub in fumm: quibus in corp ferenti curlib fuum | motus altero. rum & omnia cum fr addend dunt, 1 probati codem veatur

fe, & a neas pa

Nan dorum corpora adeoqu inter fe

Lem Velo infimo

dem C.
CB vel
ris C in
H in ec

Nam differentiz moruum tendentium ad eandem partem, & fummæ tendentium ad contrarias eædem funt sub initio in utroque casu (ex hypothesi,) & ex his fummis vel differențiis oriuntur congressus & impetus, quibus corpora se mutuo feriunt. Sex summis nimirum in corporum ad partes contrarias tendentium, & ex differentiis in corporum ad easdem partes tendentium occurlibus. Ergo per Legem 4. æquales erunt congresfuum effectus in utroque casu, & propterea manebunt motus inter se in uno casu æquales motibus inter se in Communis enim spatii corporumque inclusorum & uniformis motus in eandem plagam tendens, aut omnia æqualiter accelerando, ut in iis quæ in eandem cum spatio partem tendunt; aut quantum uni detrahit; addendo alteri, ut in iis quæ in partes contrarias tendunt, nullatenus mutabit occursuum vires. Idem comprobatur experimento luculento; motus enim omnes codom modo se habent in navi, sive ea quiescat, sive moveatur uniformiter in directum.

(27.) Si corpora moveantur quomodocunque inter fe, & a viribus acceleratricibus æqualibus fecundum lineas parallelas urgeantut, pergent omnia eodem modo moveri inter fe ac fi viribus illis non effent incitata.

Nam vires illæ æqualiter, pro quantitatibus movendorum corporum, & secundum lineas parallelas agendo, corpora omnia æqualiter quoad velocitatem movebunt; adeoque nunquam mutabunt positiones & motus eorum inter se

Lemma ad Experimenta proxime memoranda.

Velocitas corporis penduli in puncto circuli descripti infimo est semper ut Chordaarcus que cadendo descripsit.

Esto angulus CAB rectus, C vel H mobile filo eodem CA vel HA a centro A suspensum, & per arcum CB vel HB descensurum; Dico quod velocitas Corporis C in puncto insimo B, est ad velocitatem corporis H in eodem puncto, sive potius velocitas ejustem corporis primo per arcum CB & deinde per arcum HB cadentis

orum, a um iiden scat, sive que mon

antibus,

tiam sta-

lud om-

inter fe

& quiees omnes

ubi nihil

i jam vi-

& prop-

tationem

nt. Nam

; neque

lle centri

lud com-

invicem

formiter,

nibus in-

redi uni-

a extrin-

A igitur

uæ cor

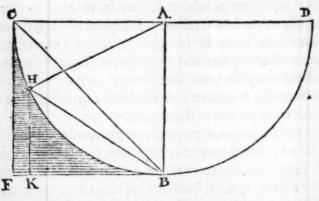
notus ve

s folitari

tatis afti-

Nan

* Per Coroll. 5. * corporis per arcum CB decidentis, in puncto infimo B, (qua nimirum corpus pergeret moveri secundum lineam rectam circulum in B tangentem, si in B filum relinqueret,) eadem atque ea quam haberet in puncto F, si perpendiculariter per CF decidisset. Et eadem ratione est velocitas corporis per arcum HB descendentis eadem atque ea quam haberet in puncto K si perpendiculariter per HK decidisset: [eadem nemper celeritate per spatia in-



ter parallela plana impressa, sive transitus per eadem plana sit perpendicularis, ut in corporibus cadentibus per lineas rectas horizonti perpendiculares; sive sit obliquus, ut in corporibus pendulis arcus circulares describentibus, uti inferius patebit plenius.] Est itaque Velocitas Corporis per arcum CB descendentis, ad velocitatem corporis per arcum HB descendentis, ut Velocitas corporis

ris per CF decidentis, ad velocitatem corporis per HK decidentis. Sed est + velocitas corporis per CF decidentis, ad velocitatem corporis per HK decidentis,

in fubduplicata ratione lineæ CF ad lineam HK, uti infra demonstrabitur: & est quoque * Chorda CB, ad Chorda CB

lineam fequitudentis, feendentis Cus C I

potius locitati esse ac suppone duplica monstra

> probata tum pe Cl. Ma Verum amuffir flicæ c aeris.

Schol

E G

BD a cobus def & DB cus E dam HB, in eadem subduplicata ratione lineæ CF, ad lineam HK; uti infra quoque demonstrabitur. Unde sequitur, Velocitatem Corporis per arcum CB descendentis, ad velocitatem corporis per arcum HB, descendentis, in puncto insimo B, esse ut est Chorda arcus CB, ad Chordam arcus HB. Q. E. D.

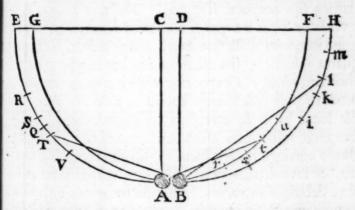
corollarium. Hinc corrigendus est Cl. Hugenii, seu potius Editorum error, rationem velocitatis in puncto insimo B eandem este ac ipsarum linearum CF & HK

De Vi Centrifuga.

P. 426, 427.

supponentium; cum sit in earundem tantum ratione subduplicata; uti jamjam ex ipsius Hugenii principiis demonstravimus.

Scholium Generale. Veritas harum legum olim comprobata fuit a D^{no}. Christophero Wrenno per experimentum pendulorum, coram Societate Regali; quod etiam Cl. Mariottus libro integro exponere mox dignatus est. Verum ut hoc experimentorum genus cum Theoriis ad amussim congruat, habenda est ratio non tantum vis elafticæ corporum pendulorum, sed etiam & resistentiæ aeris. Pendeant corpora A & B silis parallelis A C &



BD a centris C & D: His centris & intervallis æqualibus describantur semicirculi EAF G B H, radiis C A & DB respective bisecti. Trahatur corpus A ad arcus EAF punctum quodvis R, & subducto corpore B demit-

n plana

enim, locitas

dentis, nirum

n cir-

,) ea-

ndicureloci-

atque

er per

itia in-

per liiquus, ntibus, s Corn corcorpoitatem Sed

dentis, ad libitur :

Chordam demittatur inde, redeatque post unam oscillationemintegram [ex itu & reditu compositam] ad punctum V. Est RV retardatio ex resistentia aeris. Hujus RV fiat ST pars quarta fita in medio, & fit RO aqualis ipfi OV, & ST exhibebit retardationem in descensu ab S ad A quam proxime. Nam si in duplici tum ascensu tum descensu retardatio sit RV, erit retardatio in descensu uno vel uno ascensu ejus pars quarta; & cum arcus bini fint majores & bini minores quam arcus QA, refistentia aeris neque in arcubus maximis, neque in minimis fumenda est, sed in mediocri. Unde pars quarta ST neque ad punctum supremum R, neque ad infimum V, fed in medio inter utrumque est collocanda. Restituatur jam corpus B in locum suum: Cadat corpus A de puncto'S, & velocitas ejus in loco reflexionis A absque errore fenfibili, tanta erit ac si in vacuo de loco T cecidiffet; corpore A altius paulo cadendo aeris refistentiam compensante: Exponatur itaque juxta Lemma jam demonstratum hæc corporis in puncto A velocitas per chordam arcus TA. Post reflexionem perveniat corpus A ad locum s, & corpus B ad locum k, five elastica fint corpora, five non. Tollatur corpus B, & inveniatur locus # a quo si corpus A demittatur, & post unam integram oscillationem ad locum redeat, sit st pars quarta ipsius ru, sita etiam ut prius in medio: Et per chordam arcus t A exponatur velocitas quam corpus A proxime post reflexionem habuit in loco A: nam t ent ille locus verus & correctus ad quem corpus A, sublata aeris resistentia, ascendere debuisset. Simili methodo corrigendus erit locus k, ad quem corpus Bascendit, & inveniendus locus l ad quem corpus illud ascendere debuisset in vacuo. Hoc pacto omnia hujusmodi experimenta licet perinde experiri ac fi in vacuo conflituti essemus. Tandem ducendum erit corpus Ain chordam TA, quæ velocitatem ejus exhibet, ut habeatur motus ejus in loco A proxime ante reflexionem; deinde in chordam tA, ut habeatur motus ejus in loco A proxime

A pro dum e me po duo fi motus tum d effecti decem libus o vallis a decim errore fibi m tatio 1 adeo o rant a quiesc collide cum c lepten partib dibat quatue tur pa aliæ d gam c fex, octo i eander & B t nem pe quatu pore _

collisi

tus qu

tia co

unius

em inim V. V fiat lis ipfi 1 ab S fcenfu um ars OA, in miquarta fimum Re rpus A A abfloco T is refiemma elocitas rveniat , five s B, & & post st pars Et per rpus A m t erit 4, fubili me-Bascenascenulmodi 10 conas A in habeaonem; in loco

proxime

Aproxime post reflexionem; & sic corpus B ducendum erit in chordam Bl, ut habeatur motus ejus proxime post reflexionem, & simili methodo ubi corpora duo simul demittuntur de locis diversis, inveniendi funt motus utriusque tam ante quam post reflexionem, & tum demum conferendi funt motus inter fe, & colligendi effectus reflexionis. Hoc modo in pendulis pedum decem rem tentando, idque in corporibus tam inæqualibus quam æqualibus, & faciendo ut corpora de intervallis amplissimis, puta pedum octo, duodecim, velsedecim, concurrerent, reperit semper Cl. Newtonus, fine errore trium digitorum in mensuris, ubi corpora directe fibi mutuo occurrebant, quod in partes contrarias mutatio motus erat æqualiter corpori utrique illata, atque adeo quod actio & reactio, juxta legem 5m. semper erant æquales. Ut si corpus A incideret in Corpus B quielcens cum novem partibus motus, & amillis inter collidendum septem partibus, pergeret post restexionem cum duabus; Corpus B refiliebat cum partibus istis leptem. Si corpora obviam irent, A cum duodecim partibus, & B cum fex, & rediret A cum duabus, redibat B cum octo; facta nimirum subductione partium quatuordecim utrinque. De motu ipfius A fubducantur partes duodecim, & restabit nihil; subducantur aliæ duæ partes, & fiet motus duarum partium in plagam contrariam. Et sic de motu corporis B partium lex, subducendo partes quatuordecim, fient partes octo in plagam contrariam. Quod si corpora irent ad eandem plagam, A velocius cum partibus quatuordecim, & B tardius cum partibus quinque, & post reflexionem pergeret A cum quinque partibus, pergebat B cum quatuordecim, facta translatione partium novem de corpore A in corpus B; & fic in reliquis. A congressu & collisione corporum nunquam mutabatur quantitas motus quæ ex fumma motuum conspirantium, & differentia contrariorum colligebatur. Namque error digiti unius & alterius in mensuris difficultati singula satis accurate

curate peragendi est omnino tribuendus. Difficile erà tum pendula fimul dimittere, fic ut corpora in se mutuo impingerent in loco ipso insimo AB; tum locas & k notare ad quæ corpora ascendebant post concurfum; sed in ipsis pilis, quibus utendum erat, inaqualis partium denfitas, & textura aliis de caufis irregularis errores aliquales ut inducerent erat necesse. Porro nequis objiciat regulam ad quam probandam inventum est hoc experimentum præsupponere corpora vel absolute dura esse, vel saltem perfecte elastica, cujusmodi nulla forte reperiuntur in compositionibus naturalibus, addimus quod experimenta jam descripta succedunt in corporibus mollibus æque ac induris velelasticis, nimirum a conditione duritiei vel elaterii neutiquam pendentia. Nam fi conditio illa in corporibus non perfecte duris vel elasticis tentanda est, debebit solummodo resexio minui in certa proportione pro quantitate vis elasticæ diminutæ. In Theoria Wrenni & Hugenii corpora absolute dura redeunt ab invicem cum velocitate congressus relativa: Sed cum Cl. Wallisio omnino dicendum hoc in perfecte elasticis tantum obtinere; & alias prorsus in corporibus non elasticis, five mollibus, five duris, quam in elasticis leges valere afferendum; prout ex olim expositis est abunde manifestum. Speciatim vero corpora illa folum quæ funt perfecte elastica post collisiones mutuas redeunt ab invicem cum velocitate congreffus, secundum motus Legem 16m. eodem spectantem, prout in prioribus exposuimus. In imperfecte elasticis velocitas reditus minuenda est simul cum vi elastica, & in ejusdem diminutæ ratione, propterea quod vis illa elastica (nisi ubi partes corporum ex congressu læduntur, vel extensionem aliqualem quasi sub malleo patiuntur) videtur esse in se certa & determinata, faciatque corpora redire ab invicem cum velocitate relativa quæ fit ad velocitatem relativam concursus in data ratione. Id in pilis ex lana arcte conglomerata & fortiter constricta sic tentavit Newtonus: Primum demittendo pendula

pend vis e vit r & ref invic tem 1 venar rediba liæ ex portio hoc p Theo perien nere h colligi dem p mutati loco o nium c idem i hic loc corpora velocita pora, t 8va inte chanicis le mutu termina Sic pone oscillant furfum dunt & funt rec

distantia

motis of

ique, pe

census, c

le erat e mulocas ncuræquarularis ro nem eft folute nulla addiorpoa con-Nam el elaminui dimiabforeffus n hoc fus in quam m excorllifiongrefntem, afticis :a, & is illa edunitiunatque quæ tione. con-

rendo

pendula & mensurando reflexionem invenit quantitatem vis elasticæ; deinde per hanc vim calculo determinavit reflexiones in aliis concurfuum casibus expectandas, & respondebant experimenta. Redibant semper pilæ ab invicem cum velocitate relativa quæ esset ad velocitatem relativam concursus ut numerus quinarius ad novenarium. Pilæ ex chalybe fere erant perfecte elasticæ, redibant enim propemodum cum velocitate concursus; aliz ex subere cum paulo minore: in vitreis autem proportio erat ut quindecim ad sedecim circiter. Atque hoc pacto Lex quinta quoad ictus & reflexiones per Theoriam Wallissanam comprobata est: quæ cum experientia plane congruit. In attractionibus etiam obtinere hanc regulam, quod scilicet quantitas motus quæ colligitur capiendo fummam motuum factorum ad eandem partem, & differentiam factorum ad contrarias non mutatur ab actione corporum inter se, breviter hoc in loco ostendebat Newtonus, cujus in hac causa ratiocinium olim sub Lege quinta expendimus; atque adeo idem impræsentiarum missum faciemus, & ad reliqua hic loci à Newtono observata accedemus. Ut itaque corpora in concursu & reflexione idem pollent quorum velocitates funt reciproce ut vires infita, five ipfa corpora, uti ex Lege 8ª. & 17ª. & Hugenii Propositione 812 intelligi potest, sic in movendis instrumentis mechanicis agentia idem pollent, & conatibus contrariis le mutuo sustinent, quorum velocitates, secundum determinationem virium æstimatæ, sunt reciproce ut vires: Sic pondera æquipollent ad movenda brachia libræ quæ oscillante libra sunt reciproce ut corum velocitates sursum & deorsum; hoc est, pondera si recta ascendunt & descendunt æquipollent sibi invicem quæ funt reciproce ut punctorum à quibus suspenduntur distantiæ ab axe libræ. Sin planis obliquis aliisve adnotis obstaculis impedita ascendunt vel descendunt obque, pondera æquipollent quæ sunt ut ascensus & decensus, quatenus facti secundum perpendiculum, idque

adeo ob determinationem gravitatis deorfum. Similiter in Trochlea seu Polyspasto vis manus funem directe trahentis, quæ sit ad pondus vel directe vel oblique ascendens, ut velocitas ascensus perpendicularis, ad velocitatem manus funem trahentis, sustinebit pondus in In horologiis & fimilibus instrumentis, qua ex rotulis commissis constructa sunt, vires contrariæ ad motum rotularum promovendum & impediendum fi funt reciproce ut velocitates partium rotularum in quas imprimuntur fustinebunt se mutuo. Vis cochlea ad premendum corpus, est ad vim manus manubrium circumagentis, ut circularis velocitas manubrii ea in parte ubi a manu urgetur, ad velocitatem progressivam cochleæ versus corpus pressum. Vires quibus cuneus urget partes duas ligni fissi, est ad vim mallei in cuneum, ut progressus cunei secundum determinationem vis a malleo in ipfum impressæ, ad velocitatem qua partes ligni cedunt cuneo secundum lineas faciebus cunei pependiculares: & par est ratio machinarum omnium. Harum efficacia & usus in eo solo consistit ut diminuendo velocitatem, augeamus vim, & contra. folvitur in omni aptorum instrumentorum genere Problema illud decantatum, Datum pondus data vi quacunque movendi, aliamve datam resistentiam vi data quantulacunque superandi. Nam si machina ita formentur ut velocitates agentis & refistentis fint reciproce ut vires, Agens refistentiam sustinebit, & majori cum velocitatum disparitate eandem vincet: Certe si tanta sit velocitatum disparitas ut vincatur etiam resistentia omnis quæ tam ex contiguorum & inter se labentium corporum attritione, quam ex continuorum & ab invicem leparandorum cohæfione, & elevandorum ponderibus orin folet, superata omni ea resistentia vis redundans accelerationem motus fibi proportionalem partim in partibus machina, partim in corpore refistente producet. terum mechanicam tractare non est hujus instituti : Hise autem saltem ostendimus quam late pateat, quamque certa

certa metur clim, veloci coha factio cem fo instruirefiste action

fatis il Cartel tum al potius hendan phænon motuur

I. R
ubi arc
ratione
in unar
Et iden

Ab arcifit Af lim, qui punctur b cum p

certa sit lex motus quinta prius exposita. Nam si æstimetur Agentis actio ex ejus vi & velocitate conjundim, & resistentis reactio ex ejus partium singularumvelocitatibus & viribus resistendi, ab earum attritione,
cohasione, pondere, & acceleratione oriundis, erunt
actio & reactio in omni instrumentorum usu sibi invicem semper æquales; & quatenus actio propagatur per
instrumentum, & ultimo imprimitur in corpus omne
resistens, ejus ultima determinatio determinationi reactionis semper erit contraria.

Corollarium. Ex veris hisce motuum legibus jam satis illustratis & probatis, apparent plus satis crassis Cartesis de iisdem errores. Cujus leges motuum tantum abest quod cum veris legibus ubique congruant, ut potius è contra ab iisdem ubique fere discrepare deprehendantur. Nec mirum proinde, si in reliquis naturæ phænomenis pariter hallucinatus suerit. Expositis jam motuum Legibus, ad Propositiones est deveniendum.

Novemb. 6. 1704.

IX.

PROPOSITIONES.

I. R ATIO ultima tangentis & subtensa seu chorda ad arcum curvilineum eisdem competentem, ubi arcus quam minimus vel evanescens accipitur, est in ratione æqualitatis; hoc est tangens, arcus, & chorda in unam & eandem lineam desinunt sive coalescunt. Et idem de sinu est intelligendum. In sigura præsente sit Ab arcus circuli vel alterius curvæ quam minimus; sit Af tangens ejus, & Ab subtensa; scirc itaque vellim, quænam sit harum linearum ad invicem ratio, si ad punctum A quam proxime sumantur, sive ubi punctum b cum puncto A quasi coalescit: & dico, quod arcus

C. 2

ratio

corpocem feus oriri accelecartibus Cx-: Hisce uamque certa

ailiter

irecte

olique

velo-

lus in

s, quæ

riæ ad

um fi

n quas

eæ ad

m cir-

parte

flivam

cuneus

in cu-

ionem

ua par-

cunei

mium.

Unde e Pro-

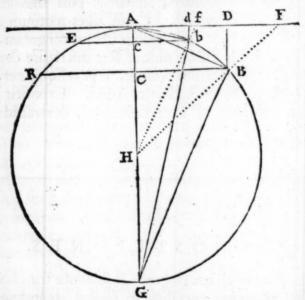
quanntur ut

vires,

fit ve-

omnis

ratio five ad tangentem supra, sive ad subtensam infra sit ratio æqualitatis. Etenim ex natura curvarum liquet omnem inter tangentem & subtensam arcus cujusvis differentiam a longitudine arcus intermedii oriri, & eo semper majorem esse differentiam, quo arcus major accipitur, eo minorem quo arcus minor accipitur; unde sequitur quod in arcu quam minimo erit quam minima differentia, & in arcu infinite parvo, qualem nunc volumus, erit differentia infinite parva, sive nulla. Et si differentia inter tangentem & subtensam sit nulla, multo magis nulla erit inter tangentem & arcum inter-



medium, sive inter subtensam & arcum intermedium disserentia, cum arcus iste sit longitudinis inter tangentem & subtensam ubique intermediæ. Et hanc subtensarum, arcuum, & tangentium, quin & sinuum minimorum æqualitatem omnis Geometrarum ætas supposuit & agnovit, dum curvarum sigurarum perimetros tanquam polygonorum latera innumera, ubi inscriptæ & circumscriptæ siguræ, evanescente disserentia, coalescerent, considerarunt.

Corol-

lorum
in rat
demo
tenfas
termin
plicata
finu c
CB ec
jam of

femper termin Sint Ab; res, L arcuur etiam tenfis l Gb eru antur quadra

Ac ve Ab qui rectang * eade db.

in AC

quævis diametr ad AC ABX-

ad Ac v

infra ım liis cuoriri, is mapitur; quam ualem nulla. nulla,

inter-

Si itaque demonstratum fuerit angu-Corollarium. lorum contactus subtensas db DB esse inter se semper in ratione subtensarum Ab AB duplicata, uti statim demonstrabitur, exinde quoque sequetur easdem subtensas evanescentes esse etiam in ipsorum arcuum conterminorum Ab AB vel finuum cb CB ratione duplicata, quoniam subtensa Ab cum arcu Ab vel ejusdem finu cb, & subtensa AB cum arcu AB vel ejusdem simul CB eo in casu omnino coincidit & coalescit; uti jamiam oftendimus.

II. Angulorum contactus in circulis Subtenfæ funt femper in duplicata ratione subtenfarum arcuum con-

terminorum.

Sint apud figuram eandem arcus duo quilibet AB & Ab; subtensæ anguli contactus, tangenti perpendiculares, DB & db (aquales nempe finubus versis corundem arcuum AC & Ac;) subtensæ sive chordæ arcuum etiam AB & Ab: His arcuum fubtensis lineæ a puncto G ductæ GB & * III. 31. Elem. Gb erunt * perpendiculares, compleantur rectangula ADBC & Adbc. Est autem AB quadratum † æquale rectangulo AG + VI. 8. Elem. in AC vel DB; & pariter est Ab cum VI. 17. Elem. quadratum æquale rectangulo AG in . Ac vel db. Atque adeo est ratio AB quadrati, ad Ab quadratum, eadem quæ rectanguli AG in DB, ad rectangulum AG in db, hoc est * eadem quæ lineæ DB, ad lineam * VI. 1. Elem. ab. O.E.D.

Est itaque subtensa anguli contactus Corollarium. quavis DB vel db aqualis chorda quadrato, ad circuli diametrum applicato. Est enim ut AG ad AB, ita AB ad AC vel DB; unde per auream regulam BD =ABXAB $\frac{B \times AB}{AG}$, five $= \frac{ABq}{AG}$. Et pariter AG ad Ab, ut Ab

Abg ad Ac vel db; unde db = AG.

Coroll. G 3

os tanptæ &

coalef-

nedium

angen-

Subten-

inimo-

ppoluit

Corol-

Coroll. (2.) In minimis lentium segmentis altitudines seu axes segmentorum AC & Ac eandem inter se rationem habere censendæ sunt quam

Vid. Fig. p. 84. basium sive aperturarum Eb & RB, &c. quadrata. Eandem enim ratio-

nem habere AC & Ac ostendimus quam habent subtensarum quadrata; & cum in arcubus perexiguis subtensar vel sinus eorumve dupla RB & Eb sint fere inter se in eadem ratione, sequitur & altitudines AC & Ac eandem fere rationem habere quam habent sinuum duplorum RB & Eb, hoc est, aperturarum quadrata. Q.E.D.

Coroll. (3.) In angulis perexiguis excessus secantium supra radium sunt etiam ut subtensarum vel sinuum, vel tangentium, veletiam arcuum quadrata

Vid. Fig. p. 84. quam proxime. Excessus enim isti bf & BF in isto casu cum subtensis anguli

contactus bd & BD quasi coincidunt; atque adeo eandem sere cum iis rationem obtinent inter se. Sic sane apud secantium tabulas videre est quod posito radio circuli partium æqualium 10.000.000 excessus se-

cantisminutorum duorum primorum est partium duarum, & excessus secantis minutorum quatuor primorum est partium octo: unde secantis prioris & radii disferentia, est disferentia secantis posterioris arcus dupli & radii quadrupla; hoc est disferentia ista sunt inter se ut arcuum quadrata, & sic sere in reliquis.

Coroll. (4.) Subtensæ evanescentes anguli contactus funt ultimo in ratione duplicata arcuum conterminorum: Sunt enim ex prius demonstratis ubique in ratione chordarum duplicata: Sed cum chordæ in arcus ultimo desinant, hoc est, in distantiis infinite parvis cum iisdem coincidant, & iisdem æquentur, ut supra demonstravimus, subtensæ illæ erunt pari ratione hoc in casu in ratione ipsorum arcuum duplicata.

Coroll. (5.) Unde quoque in eodem casu ex corollario hujus propositionis primo erit subtensa evanescens anguli contactus æqualis arcus ipsius quadrato, ad circuli diametrum applicato.

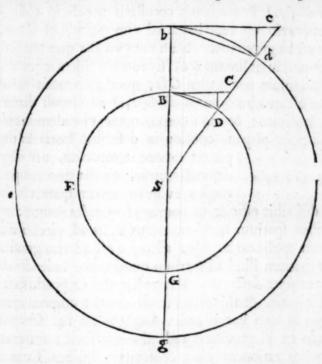
Coroll.

tale I licet gravi script culor pora ranti

nimo tango tus p quæ cum cem

hoce

Coroll. (6.) Hinc colligitur nobile illud & fundamentale Newtoni, quin & Hugenii Theorema; Quod scilicet in circulari corporis motu vires centripetæ, sive gravitates in centrum sunt ubique ut arcuum simul descriptorum, vel velocitatum quadrata, applicata ad circulorum diametros vel radios. Describant nempe corpora B & b in circumserentiis circulorum BD ad bd gyrantia simul, & eodem dato tempore, arcus quam mi-



nimos BD & bd: Quoniam fola vi infita describerent tangentes BC & bc hisce arcubus æquales, per legem motus primam, manifestum est, quod vires centripetæ sunt quæ perpetuo retrahunt corpora de tangentibus ad circumferentias circulorum, atque adeo hæ sunt ad invicem in ratione prima linearum nascentium CD & cd;

hocest, ut $\frac{BDq}{BG}$ ad $\frac{bdq}{bg}$; vel sumptis divisorum di-

G 4

mi-

corolnefcens ad cir-Coroll.

tudines

r fe ra-

quam

& R B,

n ratio-

ent fub-

uis sub-

fere in-

AC & um du-O.E.D. rantium um, vel uadrata ifti bf anguli e adeo (e. Sic posito offus se-

uarum, est partia, est

ii qua-

ntactus

rminoin ra-

arcus

parvis

midiis, ut $\frac{BDq}{BS}$ ad $\frac{bdq}{bS}$. & ob tempora periodica in arcuum simul descriptorum ratione reciproca, erunt vires illæ ut temporum periodicorum quadrata ducta in circulorum radios. Sin circuli sint inter se æquales, ob datas diametros, vires istæ erunt inter se ut ipsa arcuum simul de-

Prop. 10. infra. fcriptorum vel velocitatum quadrata,

uti olim plenius ostendemus.

Coroll. (7.) Præcedentis corollarii beneficio colligitur proportio vis centripetæ ad vim quamlibet notam, qualis est ea gravitatis. Nam cum vis illa quo tempore corpus percurrit lineam BC, sive arcum eidem æqualem, impellat ipsum per lineam CD; quod ipso motus initio æquale est quadrato arcus istius BD ad circuli diametrum applicato; & cum corpus omne vi eadem in eandem semper plagam continuata describat spatia in du-

Prop. (4.) infra. demonstrabitur, vis illa quo tempore

corpus revolvens arcum quemvis datum describit efficiet ut corpus idem recta progrediens describat spatium quadrato arcus illius ad circuli diametrum applicato æquale: adeoque est ad vim gravitatis ut spatium illud ad spatium quod grave cadendo codem tempore describit. Exempli gratia ex pendulorum experimentis, & aliis etiam modis constat corpora quæcunque in loco vacuo pedes Anglicos 16, 14. scrupulo fecundo ex vi gravitatis cadendo describere; scire velim quam rationem vires centripetæ, quibus Luna in orbita fua retinetur, habeant ad vim nostram gravitatis: quam ut obtinere queam arcus orbitæ Lunaris scrupulo secundo descripti quadratum per ejusdem orbitæ diametrum est dividendum, ut lineam quam Luna, si motu circulari abrupto tanquam grave descenderet, interea describeret, investigemus. Distantia Lunæ mediocris à centro Telluris est circiter semidiametri terrestrissexagecupla, sive pedum Anglicor u 1257.696.000. Ejus Ejus pr reducar periphe

periphe tio 27 c

tur circ

eidem e longitu pedibu 11.128

hibebit fcrupul pulo pr five gr nos in lefimæ 3.600.

Lunæ

tefima

celeratilla univelocitidrupla & uni prius caquale aquali corpor lem:

poris p qualen

quarta

Ejus proinde orbitæ circumferentia, si ad circularem reducamus, erit circiter pedum 7.897.834.380: quam

ica in

erunt

cta in

datas

ulde-

drata,

lligi-

otam,

pore

alem,

nitio

ame-

ean-

duillico

pore

da-

diens dia-

vita-

rum

juæ-

pulo

ve-

rita-

cru-

oitæ

i, fi

me-

ter-

000.

jus

peripheriam cum Luna spatio mensis periodici, sive spatio 27 dierum 7 horarum & 43 scrupulorum primorum, hocest, secundis scrupulis 2.360.580 conficiat, divida-

tur circumferentia 7.897.834.380 per scrupula secunda

eidem competentia 2.360.580, & Quotus 3.346 dabit longitudinem arcus à Luna scrupulo secundo descripti, pedibus nempe Anglicis exhibitam; cujus quadratum 11.128.976 per diametrum 2.515.392.000 divisum ex-

hibebit Loo.443 partes pedis Anglici Centimillesimas, scrupulo secundo a Luna cadente describendas, & scrupulo primo 16L1 pedes circiter; est ergo vis centripeta sive gravitas Lunæ ad vim centripetam corporum apud nos in superficie telluris ut Loo.443, partes Centimillesimæ unius pedisad 16L1 pedes, hoc est, fere ut 1 ad 3.600. Atque adeo vis gravitatis versus terram ad Lunæ distantiam est pars tantum termillesima sexcentesima vis gravitatis apud nos.

III. Corporis, urgente quacunque vi uniformi accelerati, velocitates funt inter se ut tempora quibus vis illa uniformis imprimitur; hoc est, duplo tempore dupla velocitas, triplo tempore tripla velocitas, quadruplo quadrupla obtinebitur. Si enim vis accelerans sit æquabilis & uniformis, ut hic supponitur, corpusque adeo sive prius quiescat, sive celeritate quacunque moveatur, & aquales perinde velocitatis gradus & augmentum aquale aquali tempore accipiat, manifestum est velocitatem corporis tempori esse ad amussim ubique proportionalem: si enim prima quavis temporis particula data certam quamvis velocitatem vis illa generare potuerit, conimilem certe & æqualem velocitatem fecunda æquali temporis particula generare poterit; confimilem etiam & xqualem tertia æquali temporis particula generabit; atq; ita quarta, quinta, &c. temporis particula in infinitum. Unde

integra velocitas erit ubique ut temporis spatium quo vis

illa generans corpori imprimitur. Q. E. D.

Corollarium. Cum itaque per experimenta constet, corpora quævis vi gravitatis accelerata velocitatis incrementa tempori proportionalia ubique sumere, liquet vim gravitatis uniformiter agere, atque corpora celerrime descendentia æque afficere atque quiescentia: Unde

corporum gravitas nulli aeris pressioni, vel ætheris impulsui, vel materiæ cujusvis ad motum conatui mechanico ascribi debet. Omnes enim hujusmodi impulsus vel conatus corpus quiescens maxime urgerent, & quo celerius moveretur corpus, eo minus usque & usque urgere poterant, donec tandem celeritate genita impulsui generanti æquali facta, cessaret omnis impulsus, nec ulla motus acceleratio deinde sequeretur.

Lemmata ad Propositionem (4.)

(1.) TUmeri impares fibi continuo additi numeros omnes quadratos conficiunt. Sic unitas est imparium numerorum primus, & etiam quadratorum numerorum primus: Si autem numerus ternarius qui est imparium secundus unitati addatur, conficietur quaternarius, quadratorum secundus; si porro numerus quinarius imparium tertius quaternario ha tenus acquisito addatur, conficietur novenarius, quadratorum tertius, & ita in infinitum. Hujus Lemmatis haud ignobilis demonstrationem duplicem afferemus, alteram è Taquetio, è penu proprio alteram. Tacquetius itaque fic

_	1	1	
	2		
-	3	3	
	4	_	
	2		
	6	4	
	7	•	
	3		
	2.	_	
1 1 1 1 1	10		
	111		
	12	-	
	13	1	
	14		
	15		
	16		
	17		
	19	*	
	20		
	2:	9	
	2.2		
	23		
-	24		

rem C

fione

1, 3,

quadi

greffi

tremo

pariu

rum,

rum

illud

fumn

tium

Nos

tatis

riun

tring

rem

quo vis

constet,

atis in-

liquet

celer-

: Unde

1 1

3

1

3

5 6

0

3

5

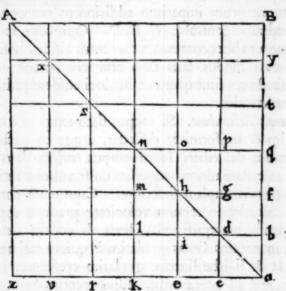
rem

from conficit, est, inquit, in progreffione naturali imparium numerorum

1, 3, 5, 7, &c. summa tota æqualis

C.1. Theor. 7.

quadrato numeri terminorum. Nam ex natura progressionis Arithmeticæ summa omnium terminorum æqualis est producto ex dimidio summæ extremorum in numerum terminorum ducto; atqui dimidia summa extremorum progressionis Arithmeticæ numerorum imparium ab unitate incipientium est par numero terminorum, (pergit enim ab unitate per binos, ubi terminorum numerus per singulos pergit) adeoque productum illud est quadratum numeri terminorum. Ergo est summa tota numerorum imparium ab unitate incipientium æqualis quadrato numeri terminorum. C.E.D. Nos sic demonstramus. Sit ac vel ab unitas & ad uni-



tatis quadratum; dico quod additio numerorum imparium 3, 5, 7, &c. necessaria est ad con i cica quadrata. ah an as ax a A numerorum oma um ab unitate procedentium, quadrato enim ad sunt utrinque à binis lateribus addenda quadrata, nempe

ed & df & per diagonalem ad verticem alterum quadratum ig est addendum, unde ad conficiendum quadratum secundum sive binarii numeri, addenda sunt quadrata tria, five numerum imparem secundum. Deinde per omnes reliquos terminos augendi funt numeri quadratorum addititiorum binario, si quadrata reliqua funt conficienda; tria nempe quadrata tribus prius additis correspondentia ki & lh & g q, funt primo addenda, dein aliud quadratum hp, eo quod quadratum juxta diagonalem additum bina quadrata correspondentia superaddi semper requirit, cui ultimo est addendum alterum diagonale quadratum mo. Et ita ubique: Numero addendorum semper se invicem binario superante, quo quadrata ad ah an as, &c. omnia ab unitate cœpta perficiantur. Unde facile sequitur continuam numerorum imparium additionem omnes numeros quadratos generare. O.E.D. Qui vero inductione quantum libet continuata contentus abibit, hosce demonstrandi modos satis tuto omittere poterit; quanquam faciliores funt quam ut hic loci eosdem judicarem prætermittendos.

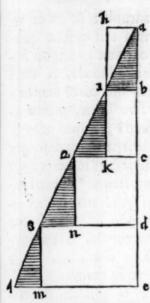
Lemma Secundum. Si corpus dato tempore à quiete gradatim & uniformiter discedat, atque eo pacto certam lineam describat, Idem corpus eodem dato tempore à celeritate ultimo acquisita uniformiter continuata lineam prioris duplam describet. Cum enim corpus à quiete discedendo certum velocitatis gradum augmentis æqualibus acquisiverit, linea ab eodem descripta erit in innumeras lineas gradatim à quiete majores difpescenda & si ista lineola gradatim crescentes non in longum sed ad latera ordine disponerentur, triangulum quoddam ab i componerent, aut faltem juxta indivinbilium methodum Cavallerianam componere cenfenda funt: Ubi punctum verticale trianguli a, punctum quietis, & basis 1 b motus lineam ultimam designat, reliquæque lineolæ parallelæ diversæ velocitatis lineas quas corpus pertransierat. Jam si lineam maximam 15 formi hoc es tria, c totæ c decim

quadr

Na unifor nuto fecund lem et lem d in inte nuatu feribe conju vero

locita

tinuat



n qua-

qua-

a funt

umeri

eliqua

us ad-

denda,

Juxta

tia fu-

ım al-

ique :

fupe-

b uni-

continume-

ducti-

ce de-

quan-

carem

quiete

o cer-

tem-

nuata

pus à

men-

cripta

s difon in

ulum ivifi-

endæ

ctum

gnat,

lineas

mam 1 b

De-

pore plenario adhibitam suifse posueramus, sive à puncto
a ad basim 1 b à latere dispositam tot lineas maxima aquales, quot prius gradatim majores disposueramus, composuissemus parallelogrammum,
prioris nempe trianguli * duplum: *I.41. Elem.
Atque adeo motus uniformis quam à quiete gradatim acquisitus dato
tempore est duplo major.
O. E. D.

IV. Lineæ quas corpora urgente vi quacunque uniformi describunt sunt in ratione temporum duplicata;
hoc est, si tempora sint minuta secunda unum, duo,
tria, quatuor, quinque, &c. & ita ubique; erunt lineæ
totæ descriptæ inter se ut unum, quatuor, novem, sedecim, viginti quinque, &c. qui numeri sunt priorum
quadrati.

Nam si corpus quodcunque urgente vi quacunque unisormi minima aliqua temporis particula, puta minuto uno secundo, lineam aliquam cadendo describat, secunda æquali temporis particula, ob vim priori æqualem etiamnum continuatam, lineam alteram priori æqualem describet; & ob motum prius gradatim acquisitum in integrum jam per æquale tempus continuatum lineam etiam prioris † duplam de
[cribet: ex causis itaque utrisque inter se

conjunctis lineam prioris triplam describet. Tertiz vero temporis particula ob vim gravitatis etiamnum urgentem linea primæ æqualis describetur; & ob velocitatem prioris ad b duplam per tempus æquale continuatam describetur linea, prioris ab eadem causa profectæ

* Per Lem. I.

fectæ, dupla, hoc est, primæ quadrupla; & ita ex viribus conjunctis linea jam descripta erit primæ quintupla; atque ita porro linea à continua gravitatis impressione primæ semper æqualis erit addenda, & altera linea primæ æqualis ob velocitatem una parte continuo auctam, atque adeo duæ partes sive lineæ, primæ æquales, qualibet vice erunt addendæ; atque adeo lineæ integræquavis successiva temporis particula descriptæ

erunt numeris imparibus in perpetuum designandæ. Cum itaque * numeri im-

pares sibi additi quadratos omnes ordine conficiant, horum momentorum lineæ descriptæ simul additæ lineas integras momentorum, sive temporis particulas simul additas in ratione duplicata, sive in ratione quadrati numeri ad quadratum numerum necessario exuperantes conficient. Sic si minuto secundo corpora ex vi gravitatis ferantur deorsum per sedecim circiter pedes Anglicanos, uti experientia constat; duobus secundis per sexaginta quatuor pedes, & tribus per pedes centum quadraginta quatuor circiter deorsum serentur.

Vel sic, ex mente Galilæi, in Systemate suo Cosmico propositio demonstrabitur. Æqualia tempora per li-

neas æquales ab bc cd de, & veloci-

Vid. Fig. p. 93. tas in fine primi temporis per lineam b i exponatur: Cum vero velocitas ista quam eo loci habet corpus cadens non simul & semel sed certo temporis spatio per lineam integram ab exposito, ex continua & uniformi vi accelerante gradatim acquisita suerit, uti jam diximus, itaque necesse est, ut reliquos omnes minores velocitatis gradus attigerit prius quam velocitatem b i acquireret; unde priores ista velocitatis gradus per lineas minores à partibus

temporis ab lineæque 1 b parallelus †Prop. 3. supra. ductas exponentur; & cum † velocitas cum tempore uniformiter creseat, lineæ istæ juxta indivisibilium methodum triangu-

lum

lum a

(cribe

eft, 1

gulun

pus ja

lem,

nuata

rallelo

duplu

prius,

betur

triang

mul a

tripla

linear

ad lin

one la

tium,

tertio

motu

logran

titia i

linear

Und

tupla

linear

erit a

angu

ad &

fit u

porit

one o

ex viquintis imaltera ntinuo næ ædeo licripte etuum eri imnes orcriptæ empofive in necescundo decim ; duoous per um fe-

per livelocilineam
elocitas
& feum ab
te graneceffe
attigee prioartibus
rallelws
velocref-

iangu+

lum

lum ab I constituent & component. Tota itaque linea que ab omnibus istis velocitatibus simul junctis describetur, erit aggregato omnium istarum linearum, hoc est, ipsi triangulo ab i proportionalis; & per idem triangulum recte exponetur. Secundo vero tempore cum corpus jam acquisierit velocitatem lineæ b i proportionalem, & per eandem expositam, ea sola velocitate contiquata describet lineam linea prioris duplam, & per parallelogrammum proinde ab I b vel b I kc trianguli ab I duplum exponendam; & infuper velocitate nova, ut prius, à vi perpetuo & uniformiter urgente orta describetur linea lineæ primæ æqualis; & proinde per æquale triangulum 1 k2 exponenda; ergo si vim utramque simul addas tempore secundo, linea descripta erit prioris tripla; & per trapezium b 1 2 c exponenda; & fumma linearum primo & secundo tempore descriptarum, erit ad lineam primo tempore folo descriptam, ut triangulum ac 2 ad triangulum ab 1; hoc est, in duplicata ratione laterum homologorum ac & ab tempora exponentium, five ut temporum ipsorum quadrata. Pariter tertio tempore corpus celeritate hactenus acquisita, sive motus jam acquisiti mera permanentia, lineam per parallelogrammum c2nd exponendam describet; & viaddititia nova ex gravitate etiamnum uniformiter urgente orta lineam per triangulum 2 n 3 exponendam describet. Unde linea tertio tempore descripta crit primæ quintupla, & per trapezium 2cd3 exponenda; & summa linearum primo, fecundo, & tertio tempore descriptarum, erit ad lineam primo tempore solo descriptam, ut triangulum ad3 ad triangulum ab 1, five ut temporum ad & ab quadrata, & ita porro in infinitum.

Corollarium. Cum ex prius demonstratis celeritas sit ubique tempori proportionalis, & cum lineæ à corporibus decidentibus descriptæ sint in temporum ratione duplicata, sive ut quadrata temporum, erunt etiam eædem lineæ in celeritatum ratione duplicata, sive ut quadrata velocitatum: Sic, exempli gratia, si duorum

cor-

corporum cadentium in terram velocitates ultimo acquisitæ sint inter se ut numerus binarius est ad unitatem, erunt casus altitudines inter se ut numerus quaternarius ad unitatem. Si unius velocitas sit alterius velocitatis tripla, erit ejusdem descensus altitudo, alterius altitudinis noncupla, & ita porro in infinitum.

Novemb. 13. 1704.

X.

V.SI corpus celeritate ea quam in fine descensus acquisivit sursum tendere cœperit, ad eandem altitudinem eodem tempore ascendet unde prius descenderat; & velocitatem suam æqualibus temporibus

æqualiter amittet.

Nempe ex vi demonstratorum in propositione postrema velocitas semel acquisita ut 3 d parallelogrammum, sive descendendo sive ascendendo, æquale prossus semper describet; sed cum nova vis gravitatis in descensu adauget istud parallelogrammum triangulo 3 m 4 & idem in ascensu æquali triangulo diminuit, liquet trapezium jam ascendendo describendum idem fore cum parallelogrammo in descensu prius descripto; 3 2 c d, atque ita porro: Unde lineæ descriptæ hisce trapeziis proportionales, & velocitates istorum trapeziorum basibus proportionales, erunt ubique datis temporibus eædem in ascensu quæ prius in descensu sultimum eodem tempore pertingat, quo ab eodem prius descenderat. Q. E. D.

VI. Celeritates gravium super diversis planorum inclinationibus descendendo acquisitæ æquales sunt, si planorum elevationes sive altitudines perpendiculares

fuerint æquales.

Sit E G linea horizonti perpendicularis, & EF li-

fit C grave linea pend ex p

23.

ut E

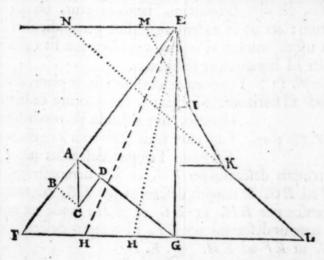
lum E fas eru no inc corpor perpen ad E I

citatem

† VI.

in pund tatem of eadem nea ad horizontem in angulo quocunque inclinata, & sit GA ad EF perpendicularis; Dico quod corpus grave quodcunque eandem velocitatem acquiret per lineam inclinatam EF descendendo, quam casu perpendiculari per lineam EG acquirere posset. Est enim ex prius demonstratis vis gravitatis in plano obliquo EF, ad vim gravitatis in perpendiculari. 2. Met. Leg. diculari EG, ut AB, ad AC, sive, ob similia triangula ACB EFG,

ut EG ad EF; sive etiam ob simile hisce triangu-



lum EGA, ut EA ad EG. Unde ob vires diverfas erunt motus & velocitas corporis per EA in plano inclinato descendentis, ad motum & velocitatem
corporis per EG descendentis, dato illo descensus
perpendicularis tempore, ut EA ad EG, sive ut EGad EF; & velocitas descendentis per EA, ad velocitatem descendentis per EF, in subduplicata ratione

† VI. 8. Elem. EA ad EF, hoc est, in ratione EAad EG. Est ergo velocitas corporis
in puncto A ad velocitatem in puncto F, & ad velocitatem descendentis perpendiculariter in puncto G, in
cadem ratione, nempe line EA ad linear EG, vel

H

fus acandem is deoribus

mo ac-

unita-

is qua-

alterius

do, al-

um.

proritis in ngulo it, liidem ipto; hifce trapetem-

fueus ulprius m in-

t, si

F li-

line EG ad linear EF: Unde æquantur illæ velocitates fibi invicem. Q. E, D.

Corollarium (1.) Dum corpus perpendiculariter cadens describit lineam EG, corpus oblique cadens describit lineam EA, per perpendicularem GA determinatam.

Corollarium (2.) Tempus casus perpendicularis, ad tempus descensus obliqui, est in subduplicata ratione lineæ EA ad lineam EF; sive ut linea EA ad lineam EG, hoc est, in ratione altitudinis perpendicularis EG ad lineam obliquam EF. Unde quanto minuitur velocitas, ob vim diminutam, tanto augetur, ob tempus auctum; ita ut in eadem altitudine perpendiculari eadem usque maneat velocitas, qualiscunque sit casus inclinati ad horizontem obliquitas.

Coroll. (3.) Tempora descensuum super planis diversimode ad horizontem inclinatis, sed quorum eadem est

elevatio, sive altitudo perpendicularis,

Vid. Fig. p. 97. funt inter se ut planorum longitudines. Est enim Tempus descensus per EF,

ad tempus descensus per EG, ex jam demonstratis, ut EF ad EG, & tempus descensus per EG, ad tempus descensus per EH, ut EG ad EH; unde ex requo erit tempus descensus per EF, ad tempus descensus per

EH, ut EF ad EH. Q. E. D.

Coroll. (4.) Si ex altitudine eadem perpendiculari defcendat mobile continuato motu per quotlibet, & qualibet plana contigua, puta EI IK KL utcunque inclinata, semper eandem in fine velocitatem acquiret: qua nimirum aqualis erit ei quam acquireret cadendo perpendiculariter ex pari altitudine. Nempe ex Hugenii mente eadem erit cadentis velocitas juxta jam de-

monstrata ad punctum I, sive per EI,

Vid. Fig. p. 97. five per MI; unde eadem etiam velocitas erit quoque pergendo per IK eadem nimirum quæ per NK, unde quoque eadem velocitas erit ad punctum K five per EI & IK five per MK, vel etiam per NK; unde fequetur eadem veloci-

desce MK nemp

mente dem, eadern dine co tam co quirer meris perime ubi nu definu

fcenfu dem un perficie ferit. velociti five gr unde c fcenden etiam fi fuperfic

ad eam

Core

per quai ex defce fum, ha que altiafcenfus tempore adeo liq

non fit-o

125

velo-

adens

cribit

atam.

, ad

tione

d li-

ularis

urve-

mpus

ri ea-

us in-

liver-

m eft

ularis,

dines.

EF

is, ut

empus

æqu0

us per

ari de-

qux-

ue in-

uiret:

dendo

Huge-

m de-

er EI,

m ve-

er IK

em ve-

ve per

veloci-

125

tas pergendo per KL, & ad punctum L, quæ esset si descensus esset per planum unicum NL, vel per duo MK & KL, vel etiam per tria E1 IK KL; cadem nempe ex jam demonstratis quam mobile cadens perpendiculariter ad punctum G acquirere potuit. Q. E. D.

Coroll. (5.) Hinc liquet etiam, ex ejusdem Hugenii mente quod, per circuli circumferentiam, vel cycloidem, vel curvam quamlibet lineam descendente mobili, eadem semper acquiretur velocitas, si ab æquali altitudine descenderet: & quod ista velocitas tanta erit quantam corpus casu perpendiculari ex eadem altitudine acquirere debuit. Sunt enim curvæ lineæ quasi ex innumeris rectis compositæ; & cum vera sit propositio in perimetris rectilinealibus quotcunque, vera etiam erit ubi numera sunt infinitæ, hoc est, ubi in lineas curvas desinunt. O. E. D.

Coroll. (6.) Hinc etiam liquet quod si grave à descensu sursum convertat motum suum, ascendet ad eandem unde venit altitudinem per quascunque planas superficies contiguas & quomodocunque inclinatas incesserit. Nempe ut * prius, eadem erit velocitas in puncto quovis K& I,

five grave descendat, five ascendat; Vid. Fig. p. 97.

unde certe & idem erit velocitatis ascendentis vel descendentis Limes sive terminus ad punctum E. Unde etiam si infinita suerit planorum multitudo, hoc est, si superficies sit curva, mobile per hanc curvam quoque ad eam ex qua venit altitudinem nec ultra, assurget.

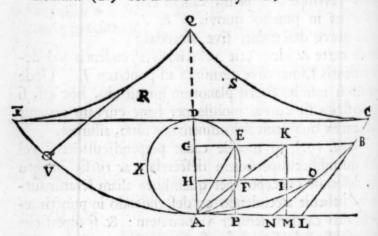
Coroll. (7.) Si mobile cadat perpendiculariter, vel per quamlibet superficiem descendat, ac rursus impetu ex descensu concepto per quamlibet aliam feratur sursum, habebit ascendendo ac descendendo in punctis æque altis eandem semper velocitatem: & si superficies ascensus sit superficei descensus similis & æqualis; æquali tempore ascendet quo prius descenderat. Hæc nempe adeo liquido ex jam demonstratis sequuntur, ut plutibus non sit opus.

H 2

Lemmata ad Propositionem septimam.

Lem. (1.) CI qua curva linea eo modo sit comparata, ut vim gravitatis pro longitudinis suæ ratione ubique sustineat; ita ut quo lineæ pars describenda sit major, co & vires acceleratrices sint etiam in eadem omnino ratione majores; atque ut quo lineæ pars describenda sit minor, eo & vires acceleratrices fint in eadem pariter ratione minores, tempora descensus per istiusmodi curvam, sive arcus descripti sint majores five minores, erunt fibi invicem semper æqua-Velocitas enim dato tempore est ut vis motrix; si itaque linea describenda sit etiam ut eadem vis motrix, necesse est ut sit pariter ut velocitàs; si autem motus velocitas sit ubique ut linea describenda, palam est lineam quamcunque five parvam five magnam codem tempore describi debere. Quod autem Cyclois hujusmodi sit linea curva in sequentibus patebit. Esto itaque.

Lemma (2.) Sit DAC semicyclois, DFA semicir-



culus genitor, & à puncto quovis B in cycloide ducatur linea B E basi D C parallela, occurrens semicirculo genitori in E; ducatur chorda AE, & à puncto B in cycloide

BL o

dupla ftrem ex E à Cl.

rectus fus quad pu per æ

Sir

BL

Lemn toris K: Su à mol ad ch cundi fecuno lelam EA, verfus FP; Chorc portio prius e plano AF, I chord autem dem _ eadem

Q RT

fcenfu!

cycloide linea BL chordæ AE parallela: Erit Linea

BL cycloidis Tangens in puncto B.

Lemma (3.) Et AB arcus cycloidis erit æqualis duplæ chordæ AE. Hæc duo po-Vid. Wallis. Op. strema Lemmata uti prius observatum Vol. 1. p. 533. Oc. ex Elementis Cycloidis constant: & à Cl. Wrennio nostro aliisque demonstrata extant.

VII. In Cycloide, cujus axis ad perpendiculum erectus est, vertice deorsum spectante, tempora descenfus quibus mobile à quocunque in ea puncto dimissum ad punctum imum verticis pervenit funt inter se sem-

per æqualia.

ompa-

itudi-

æ pars

es fint

at quo

leratri-

ora de-

oti fint

æqua-

rix; fi

notrix,

motus

eft li-

codem

hujuf-

emicir-

Efto

Sint arcus in Cycloide quicunque BA & OA, BL & ON tangentes in punctis B & O, iifque, per Lemma Secundum, respective parallelæ semicirculi genitoris chorda EA& FA; producatur AF ad punctum K: Sunt itaque, per Lemma Tertium, lineæ describendæ à mobili nunc ad B, nunc ad O posito, ut chorda EA ad chordam FA: Est vero in eadem ratione vis secundum tangentem BL, eive parallelam EA, ad vim fecundum tangentem ON, eive parallelam AF. Nam * ut quadratum * Prop. 2. Supra.

EA, ad quadratum FA, ita finus

versus EP, ad finum versum FP; vel ita KM ad FP; vel ita KA ad FA. Est ergo Chorda AE inter Chordam AF & lineam AK media Geometrice proportionalis; atque adeo AF AE AK Sed ex prius demonstratis est vis gravitatis in Coroll. 2. Post plano AE, ad vim gravitatis in plano Leg Mot. 23 . prius. AF, ut AK ad AE; hoc est, ut AE,

chorda, ad AF chordam; atque ita ubique. Erat autem linea describenda modo ut eadem AE ad eandem AF; atque proinde vis acceleratrix est ubique in eadem ratione atque linea describenda, & tempora descensus ex consequenti sunt ubique æqualia. Q. E. D.

Coroll. (1.) Si itaque integras alias semicycloides QRT QSC, prioribus AT & AC similes & æqua-

H 3 les.

e ducaicirculo Sto B in ycloide les, quarum vertices basin alterius ad puncia T& C contingunt essormemus, & corpus grave V silo QRV ipsi QDA sive duplæ DA æquali à centro Q pendeat; & inter istas semicycloides QRT QSC agitetur, grave pendulum ex sili QRV evolutione cycloidem integram primariam describet, uti ex Cycloidis assectionibus constat; & cujuscunque amplitudinis oscillationes usque ad omnium maximam per arcum TAC iisdem adi amussim temporibus consiciet; atque ita ut appensi corporis centrum oscillationis in ipsa curva TAC semper versetur.

Corall. (2.) Cum oscillationes quævis in cycloide sint semper isochronæ, & cum oscillationes minimæ in arcu minimo circuli, cujus radius est QA, & in arcu minimo Cycloidis TAC, ob arcus circuli & Cycloidis in puncto imo, hoc in casu plane coincidentes, sint cædem; liquet tempus oscillationis cujusque in Cycloide æquale esse tempori oscillationis minimæ in circulo, cujus radius est diametri circuli genitoris duplus.

Coroll. (3.) Ob eandem etiam in puncto imo arcuum minimorum circuli & Cycloidis coincidentiam, erunt & oscillationes in circulo eo magis isochronæ quo arcus descripti sunt minores; ita ut in arcubus perexiguis pro

isochronis haud immerito haberi possint.

Coroll. (4.) In horologiis itaque oscillatoriis, que longioribus utuntur pendulorum corporum filis vel retinaculis quibuscunque, tempora oscillationum ob arcus minores descriptos magis ad equalitatem vergunt quam in iis que brevioribus filis utuntur; atque adeo horologia priora posterioribus sunt longe anteserenda.

Coroll. (5.) Tempora oscillationum per diversas Cycloides sunt in ratione subduplicata Cycloidum vel radiorum OA: sive longitudines pendulorum sunt in

ratione temporum duplicata: hoc ex Frop. 4. prius. prius demonstratis huic casui applicandis facile constare poterit. Sed notandum, idem etiam esse de temporibus oscillationum in circulis æque ac in Cycloidibus intelligendum: Sic sane

quia

quia fin Cy nuti u ofcilla fecuno tiones est co

Cor fint it arcub quod res cu arcus dis fa pendu ofcilla ifochi rentia eft te quadi nimu vacuo Unde ultra

> dulor gulæ longi cycle tertic

ftrati

perpe

furge

fibile

umve

T&C

QRV

endeat;

grave

tegram

us con-

que ad

nullim

is cen-

rfetur.

cloide

mæ in

n arcu

cloids

s, fint

n Cy-

in cir-

luplus.

rcuum

erunt

arcus

us pro

longi-

naculis

inores

in 115

ologia

s Cy-

rel ra-

ent in

oc ex

lican-

notan-

un in

ic fane

qui3

quia pendulum 39L25 digitorum oscillationes quasvis in Cycloide, & minimas etiam in circulo tempore minuti unius secundi conficit, pendulum 157 digitorum oscillationes consimiles tempore minutorum duorum secundorum, & pendulum 353L25 digitorum oscillationes consimiles tempore minutorum secundorum trium est confecturum.

Coroll. (6.) Cum tempora oscillationum quarumvis sint in sola Cycloide æqualia; & eo tantum nomine in arcubus minimis circularibus pro æqualibus habendæ quod circa punctum imum nec alibi arcus isti circulares cum Cycloidis arcubus fere coincidant, dum alias arcus circulares majores ab arcubus majoribus Cycloidis satis longe discrepent & discedant, manifestum est pendula in diversis circuli arcubus majoribus oscillantia oscillationes minime isochronas obtinere, & eo minus isochronas qua major est arcuum descriptorum disserentia. Sic sane, ex Hugenii calculo, est tempus descensus per totum circuli

est tempus descensus per totum circuli quadrantem, ad tempus per arcum minimum.

nimum, fere ut 34 ad 29, nimirum si oscillationes in vacuo peractas sine ulla aeris resistentia supponamus. Unde sane sequitur differentiam remporum in hoc casu ultra septimam temporis totius etiam majoris partem assurgere, & proinde esse experimentis quibusvis satis sensibilem; si nempe temporis spatium 10 & 20, pluriumve oscillationum maximarum cum totidem minimarum temporis spatio conferamus.

Coroll. (7.) Quoniam constat per experimenta pendulorum & calculum inde initum quod oscillationes singulæ ex descensu & ascensu compositæ, ubi penduli longitudo est 96185 digitorum, quælibet nempe in cycloide & minimæ in circulo; spatio minutorum tertiorum 94125, sive secundi unius & tertiorum 34125 peragantur; & quoniam ex Hugenii demonstratis Tempus hujusce oscillationis est ad tempus casus perpendicularis per diametrum circuli genitoris qua-

H 4 drupli-

Horolog. Ofcill. pag. 57, 58. Et De vi Centrifuga Prop. 12.

druplicatam, five per longitudinem penduli duplicatam digitorum 193 L76, hoc est, pedum Anglicorum 1611, ut est circuli circumferentia ad diametrum duplicatam, five ut 94125 mi-

nuta tertia ad 60 ejusdem generis minuta; sive ad minutum secundum unicum. [Est est enim ut 355: ad 226 :: ita : 94"[25 : ad 60" = 1'.] Inde fequitur, quod unius secundi spatio corpus grave per 16L1 pedes Anglicos sive 15 12 Parisienses vi gravitatis suæ descendet. Quæ sane descensus velocitas, ex

pendulorum experimentis deducta, cum Horolog. Ofcill. cadentium corporum experimentis à p. 155, 156. Cl. Hugenio captis apprime convenit; atque adeo pro velocitate descendentium corporum vera

est indubie habenda.

Coroll, (8.) Data ergo corporis cadentis spatio unius fecundi linea perpendiculari, datur una & linea, seu perpendicularis seu obliqua temporis spatio quocunque five majori five minori ex eadem gravitatis vi descri-

benda: quippe quæ sit ubique in ra-

Prop. 4. prius. tione temporis duplicata. Sic in directe cadentibus, ut temporis cujuf-

vis, puta minutorum secundorum decem, quadratum = 100 ad unius minuti secundi quadratum = 1. Ita erunt 1610 pedes Anglici minutis illis decem descripti, ad 16L1 pedes Anglicos unico minuto, uti jam vidimus, descriptos, atque ita ubique. Neque multo aliter in obliquis res se habet. Linez enim descensus in plano quolibet obliquo sunt etiam pari ac priores jure inter se ut quadrata temporum: id tantum interest, quod vis gravitatis continuo agens minuenda est hoc in casu in

ratione lineæ perpendicularis ad obli-Vid. Fig. p. 97. quam; nempe EG ad EF, vel EA Coroll.(1.) Prop. ad EG. Cum enim, uti antea osten-6. prius. dimus, corpus grave obliquum per lineam E A eodem tempore descendit quo perpendicu-

lare · May

lare po que in per pla tantum fit tert gravita minuti 5L37 9

recte ca

VIII.

nisi qu dantur. Sit 6

quovis gentem horizon nulla al agat fee aut sec (Ob in vitatis, beri de dum di Io Kp formem directio tur ex v

oftendin poris re poris al lare per lineam EG. Liquet vires motrices esse ubique in eadem ratione. Ponamus itaque corpus grave per planum adeo obliquum descendere, ut EG sit tertia tantum pars ipsius EF, vel, quod perinde est, ut EA sit tertia tantum pars ipsius EG; Oportebit tantum gravitatis vim in eadem ratione diminuere, ita ut spatio minuti unius secundi corpus per lineam solum pedum 5L37 descendere supponatur, & calculus ut prius in directe cadentibus administrabitur.

Novemb. 27. 1704.

linem

1 L76,

I, ut

5 mi-

d mi-

355:

le fe-

e per avita-

cum ntis à venit;

n vera

unius

, feu inque

escri-

in ran di-

ujul-

atum

ripti,

imus, er in

plano

ter se

d vis

fu in

obli-

EA

ften-

er li-

dicu-

lare

Ita

XI.

VIII. PROJECTILIA omnia quæ non sunt horizonti perpendicularia Parabolas describunt, nisi quatenus per aeris resistentiam aliquantulum retardantur.

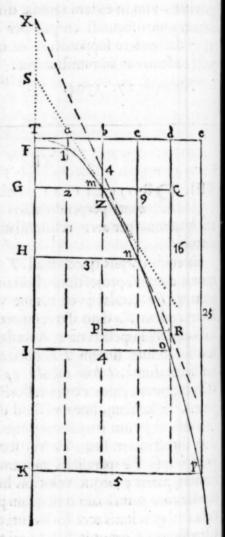
Sit enim corpus quodvis ad T positum, & tempore quovis dato vi projectionis horizontalis secundum tangentem Te tendat; ea nempe velocitate qua lineam horizontalem Ta dato illo tempore describeret, si modo nulla alia vi impelleretur: Accedat jam vis gravitatis & agat fecundum lineam TK horizonti perpendicularem, aut secundum al bm en do ep ipsi TK parallelas; (Ob ingentem enim centri telluris, quo tendit vis gravitatis, distantiam, lineæ ad illud ductæ pro parallelis haberi debent) cum itaque vis projectionis motum fecundum directionem fuam Te vel secundum FI Gm Hn lo Kp ipsi Te parallelas motum æquabilem & uniformem pariat; neque velocitas hujus motus secundum directionem primariam quicquam pati-Coroll. 1. Post tur ex vi gravitatis accessoria, uti olim Leg. Mot. 22. oftendimus, Corpus in fine primi tem-

poris reperietur alicubi in linea al, in fine secundi temporis alicubi in linea bm, in fine tertii in cm, quarti in
do,

do, quinti in op lineis nempe istis æquali ubique interivallo inter se distantibus. Accedat jam vis gravitatis, & dum corpus vi sola projectili lineam Ta describeret,

vi fola gravitatis per lineolam quamvis TF vel al acceleretur, quoniam itaque ex hac vi gravitatis, fi ea fola agitaretur, corpus in fine primi temporis ad lineam Fl, accederet; & cum velocitas hujus motus deorsum pari ac prioris ratione nihil patiatur ex vi projectionis accessoria, repetrietur etiamnum alicubi in linea Fl: Sit itaque al partis unius, 6 m partium 4, cn partium 9, do partium 16, ep partium 25, & ita porro in infinitum; nempe ut temporum five distantiarum Ta Tb Tc Td Te qua-

prim. drata: Liquet igitur ex prius demonstratis corpus in fine temporis fecundi repertum iri alicubi in linea Gm, in fine tertii temporis in linea Hn,



quarti in Io, quinti in Kp, & ita porro in infinitum.

Necel ex con bus rep puncto fine te Quare fit ad ita in tate ab ter se ı puncta est Dia absciffa autem ubi tan tineat a cularis, trajecto

refisten
Coron
licebit
tionem
minores
aut min
fistentia
listica o
fit null
prietatil
tenda.
ribus es

fit elevarabolæ
entis pu
per tang
inceder

illustral

Necesse est ergo ut projectile quovis tempore exeunte ex conjunctis viribus in linearum istarum intersectionibus reperiatur, nempe in fine primi temporis corpus in puncto I reperietur, in fine fecundi in puncto m, in fine tertii in m, quarti in o, quinti in p, & ita ubique. Quare cum ex natura hujufmodi motus compositi TF, fit ad TG, ut Fl quadratum, ad Gm quadratum, & ita in reliquis; & cum ex primaria Parabolæ proprietate abscissæ cujusvis diametri TF & TG sint etiam inter se ut quadrata semiordinatarum Fl & Gm, liquet puncta quævis 1 m n o p esse ad parabolam, cujus TK est Diameter principalis, & TF TG TH TI TK funt abscissæ, & Fl Gm Hn Io Kp sunt semiordinatæ. Cum autem omnia hic demonstrata ad quamvis diametrum, ubi tangens est ad eandem utcunque obliqua, æque pertineat ac ad ipfum axem, ubi est ad eundem perpendicularis, liquet universaliter omnes omnium projectilium trajectorias esse vere Parabolicas; nisi quatenus per aeris refistentiam aliquantulum retardantur.

Coroll. (1.) Hinc artis Balisticæ fundamenta discere licebit: cum enim omnia projectilia secundum inclinationem qualemcunque emissa Parabolas aut majores, aut minores, aut saltem ejusdem parabolæ partem majorem aut minorem sint descriptura, niss quatenus ab aeris resistentia retardentur; & cum aeris retardatio in arte balistica ob motus velocitatem & projectorum soliditatem sit nullius pene momenti; Palam est ex natura & proprietatibus Parabolarum artis hujus principia esse petenda. Usus hujus Corollarii latissime patet, & pluribus exemplis ex arte balistica desumptis in sequentibus

illustrabitur. Esto itaque

Coroll. (2.) Data projectionis velocitate, quicunque sittelevationis angulus, dabitur una Distantia soci Parabolæ quam projectile describit à projectionis incipientis puncto. Sit s punctum projectionis, ubi projectile per tangentem su vibratum in curva parabolica incipit incedere, & sit su linea quovis dato tempore à vi pro-

ejctili

finitum. Necesse

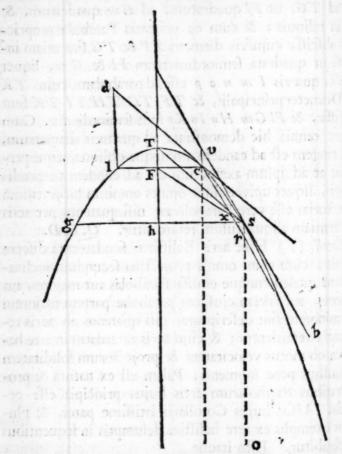
25

e inter-

vitatis,

riberet,

iectili sola describenda; sit etiam ve vel sr lineola eodem dato tempore, vi gravitatis fola, describenda: In fine itaque istius temporis projectile reperietur in Parabolæ puncto c, & ob datam gravitatis, æque ac projectionis vim, dabuntur etiam, qualiscunque sit tangentis ad horizontem inclinatio, lineæ vc five sr &



3v five cr, hoc est, diametri so abscissa & ejusdem semiordinata; quarum duarum tertia proportionalis est Latus rectum ad verticem s pertinens; quod itaque ex datis prioribus necessario dabitur. Unde & istius lateris recti pars quarta, quæ ipsa est verticis s à parabola foco distantia una dabitur. Qamquam itaque ex eadem

project vationi à verti vallis d in isto

Coro est qui cularen rizonte Parabo ma pro guræ i **flantia** horizo vertice certe j à foco Alias 6 quam erit se lis se tia foc gulus ? gente · fus æc gente ! itaque lemire linea s. que o

Core cafu c ubi ear untis longiff fupra !

horizo

pro-

projectionis velocitate diversæ Parabolæ, in diversiseleibenda:
ibenda:
ivationibus describantur, erunt tamen earum omnium soci
ietur in
eque ac
vallis distantes, & proinde in circuli cujus centrum est
in isto puncto, circumferentia positi. Q, E. D.

ve sr &

ufdem

alis est

que ex

is late-

rabola

eadem

pro-

Coroll. (3.) Jactus itaque horizontalis longissimus is est qui secundum lineam inter horizontalem & perpendicularem mediam, five in angulo 45 graduum supra horizontem dirigitur. Nempe cum vertex principalis Parabolæ cujusvis à projectilibus descriptæ sit in summa projectilis altitudine, sub quo in ipso axe, focus siguræ F collocatur; cum ejusdem foci à vertice s distantia ex corollario postremo detur; cum etiam jactus horizontalis longiffimus per ordinatam ad axem per verticem s transeuntem eg omnino mensuretur; tum certe jactus horizontalis erit longissimus ubi verticis s à foco distantia sF cum ordinata ad axem sg coincidit: Alias enim ob datam foci distantiam sF sg erit minor quam sF duplicata: Sed ubi coincidit sF cum sg erit sg ipfius sF dupla, atque adeo jactus horizontalis sg erit eo loci omnium longissimus, ubi s F distantia foci à vertice s cum sg coincidit; hoc est, ubi angulus vsh est semirectus: Angulus enim vsF à tangente vs & verticis s à foco distantia sF comprehensus aqualis semper est angulo bso, ab eadem tangente bs, & Parabolæ diametro so comprehenfus. itaque angulus bso sit semirectus, erit etiam & vsF lemirectus, atque proinde angulus osF erit rectus, & linea s F evadet sh, & cum ordinata s g coincidet, hetque ordinata se jactus omnium longissimus.

Coroll. (4.) Cum itaque Parabolæ tangens eo solo in casu cum diametro angulum semirectum comprehendat, ubi eandem ad lateris recti principalis per socum transeuntis terminum contingit, patet jactum horizontalem longissimum quemvis intra curvæ parabolicæ partem supra latus rectum positam, existente soco in ipsa linea horizontali, esse comprehensum; & altitudinem sum

mam

mam in hoc casu ab horizonte esse TF lateris recti

principalis quadrantem.

Coroll. (5.) Si angulus elevationis à semirecto aqualiter deficiat, five elevatio fit major five minor, jactus longissimus horizontalis æqualiter minuetur. Nimirum ob angulum rectum bso, & angulos vs Fosb femper fibi invicem æquales, corum five excessus supra rectum, five defectus, à recto æquales æquabuntur angulo Fsh, five focus F sit supra lineam horizontalem sg, ut in elevatione majore, five fit infra eandem, ut in minore. Datis autem angulo Fsh acuto, & recto Fhs, & latere Fs, datur una latus sh axis semiordinata, & sg ordinata jactum horizontalem determinans. Sic fane in projectionibus æque velocibus ubi anguli elevationis, sunt graduum 40 & graduum 50 jactus horizontalis erit utrinque æqualis, & perinde in gradibus 20 & 60, in gradibus 20 & 70, & ita ubique, uti in arte balistica est notissimum.

Coroll. (6.) Distantiæ horizontales ex data velocitate genitæ in diversis elevationis angulis sunt ut angulorum tangentis & perpendicularis duplicatorum sinus recti. Nempe ut gs ubique ita est ejustem dimidium hs: In triangulo autem rectangulo Fhs ob datum radium Fs, & angulum hFs, anguli tangentis & perpendicularis bso duplum, erit sh ubique istius anguli sinus rectus, adeoque erunt semper distantiæ horizontales in-

ter se ut sinus isti.

cx data velocitate in diversis elevationis angulis sunt inter se ut angulorum elevationis finus recti. Projiciatur corpus unum secundum angulum

vid. Fig. p. 108, elevationis led, & alterum fecundum angulum angulum LAD; dico quod tempus

quo corpus prius per arcum parabolicum eTl pertingit ad punctum l, in eodem cum puncto à plano horizontali fitum, erit ad tempus quo corpus posterius per arcum AtL pertingit ad punctum L in eodem cum

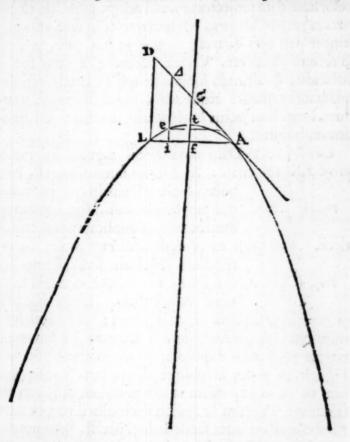
puncto

puncto ad finu æqualis tatem, fola pro ex natu dratum

Di quae
proport
Ae fint
erunt A
porum:

onis de

puncto A plano horizontali situm, ut sinus anguli del ad sinum anguli DAL. Sit apud siguras hasce ΔA equalis ipsi de: Erit etiam Δe (ob temporis equalitatem, quo cospora simul lineas equales de & ΔA vi sola projectili describerent) ipsi dl equalis. Est autem ex natura Parabolæ prius exposita, DL ad Δe ut DAquadratum, ad ΔA quadratum; sive ut DL quadratum, ad



Di quadratum. Ergo DL Ai Ae sunt tres lineæ continue proportionales: Et cum lineæ DL Ae sint in duplicata ratione temporum, Prop. 4. princ. erunt Ai & Ae in ipsa ratione tempoporum: Est ergo Tempus prius, ad tempus posterius ut Ae sive dl, ad Ai; hoc est, ut sinus angulorum elevationis del & DAL. Q. E. D. Coroll.

s recti

aquaor, ja-Ni-Fosb

horira ean-

niordininans. anguli

us hoadibus uti in

lorum recti. m hs:

finus les in-

ontalis int inojiciagulum ndum

empus tingit hori-

cum uncto locitate projectorum in diversis elevationis angulis sunt inter se ut quadrata sinuum rectorum angulorum elevationis. Nempe ut d l vel \(\Delta \end{align* e quadratum ad \(\Delta \end{align* e quadratum ad \(\Delta \end{align* e quadratum ad \(\Delta \end{align* e quadratum, ita altitudines maximæ \(d \end{align* vel \(\Delta \end{align* e, ad \(DL \end{align* e quadratum, ita altitudines maximæ \(d \end{align* vel \(\Delta \end{align* e, ad \(DL \end{align* e quadratum, ita altitudines maximæ \(d \end{align* e quadratum align* e quadratum align*

O.E.D.

Coroll. (9.) Altitudo omnium maxima corporum velocitate data projectorum, ubi nempe projectio est horizonti perpendicularis, est lateris recti in data velocitate semper dati pars quarta; nempe in hoc casu, parabola in rectam desinente, Vertex Parabola T cum soco F coincidit, & altitudo summa sit ipsi Fs lateris recti dati quadranti æqualis: atque adeo, quod obiter est notandum, longissimi jactus horizontalis semissis: uti statim demonstrabitur.

Coroll. (10.) Dato projectionis angulo, sed mutata projectilis velocitate; & altitudo summa, hoc est, Parabolæ vertex principalis, & jactus lon-

wid. Fig. p. 108. gissimus horizontalis, sive ordinata sg, mutabuntur in duplicata velocitatis ra-

tione. Pars prior ex prius demonstratis patet; cum altitudines linearum sive ascensus sive

Prop. 4. prius. descensus, sint semper in duplicata ra-

propositionis sequitur etiam & altera; ob similitudinem enim omnium parabolarum, si altitudo Th mutetur in ratione velocitatis duplicata, etiam ob similes similium Figurarum partes utrobique descriptas, & reliquæ lineæ ut sh vel sg etiam in eadem ratione duplicata mutabuntur. Verum & Posterior corollarii pars ex natura Parabolæ etiam aliter facile deduci potest. Ponamus enim velocitatem esse duplo quam prius majorem, ergo quo tempore projectile prius lineam sv describeret, posterius lineam ipsius sv duplam describet; sed ob uniformitatem vis gravitatis linea ve sive sr non mutabitur: Est ergo ut ve sive sv data, ad lineam ipsius sv duplam, ita ista linea dupla ad lineam alteram, verticis si tense

latus
prius
ris rec
partis
cafu f
runt e
veloci
quadr
porro
dum,
augeri
vel dii
ftare p

que Pa cem, l Est en recti ac ipsius : erit lat

Core

Coro talem lo entem. gravita citatem dam, i dum v numeri uti ex f jectilis v Anglico :: ita I ctum v itaque 1 rum 3 1. fed intra

quenti (

latus rectum; nempe lateris recti ad verticem istum prius pertinentis quadruplum: Unde quarta hujus lateris recti pars, sive sF erit quartæ prioris lateris recti partis sF etiam quadrupla; & ob triangula in utroque casu similia sFh sFh lineæ sh & sg ipsarum sh & sg erunt etiam quadruplæ; & ita in reliquis. Est ergo in velocitate duplo majore jactus horizontalis longissimus quadruplo major, in tripla velocitate noncuplus, & ita porro in infinitum. Imo vero generaliter est affirmandum, omnes Parabolæ lineas similes similiterque positas augeri semper & minui in duplicata velocitatis auctæ vel diminutæ ratione; ut ex hactenus dictis satis constare potest.

Coroll. (11.) Longissimus jactus horizontalis cujusque Parabolæ est æqualis dimidio lateri recto ad verticem, latus rectum principale terminantem, pertinenti. Est enim in eo casu Fs æqualis sh; sed Fs est lateris recti ad verticem dictum pertinentis pars quarta; & sg ipsius sh dupla, unde sg horizontalis jactus longissimus

erit lateris istius recti dimidium.

Coroll. (12.) Hinc determinare licet jactum horizontalem longiffimum cuicunque velocitatis gradui congruentem. Fiat nempe ut linea sr unico minuto secundo vi gravitatis descripta 16L1 pedum Anglicorum, ad velocitatem projectilis sv vel re pari tempore computandam, ita ista velocitas, ad numerum quartum, latus redum verticis s in iisdem pedibus exhibiturum: Hujus numeri semissis longissimum jactum horizontalem dabit, uti ex superioribus est abunde manifestum. Sic si projectilis velocitas tanta fit ut minuto unico fecundo pedes Anglicos mille peragrare possit, fiat ut 1611: ad 1000 :: ita 1000 ad numerum quartum = 62.112, latus rectum verticis s in pedibus Anglicis designantem. Est itaque longissimus jactus horizontalis pedum Anglicorum 31.056; ultra quem terminum nihil attingi potelt, led intra quem locum quemvis assignatum attingere sequenti corollario docebimus.

I

Coroll.

udinem
tetur in
milium
quæ liata muk natura
nus enim
go quo
posteuniforabitur:
sv lducerticis s

latus

ata vea

lis funt

ım ele-

ad At

d DL.

porum

eft ho-

ocitate

arabola

foco F

cti dati

notan-

ftatim

mutata

, Para-

us lon-

nata sg,

tatis ra-

cum al-

us five

cata ra-

Coroll. (13.) Problema (1.) Locum quemvis in plano horizontali assignatum, ultra dimidium lateris recti verticis s non distantem, ex data velocitate motu projectili attingere. Sit locus ille ad pedum Anglicorum 20.000 distantiam, & sit corporis projecti velocitas ea quam in postremo corollario posuimus: Ob datam itaque velocitatem, datur latus rectum verticis ubi projectile motum suum per curvam incipiet, ejusque proinde pars quarta, sive linea sF, pedum nempe 15.528: Est autem ex prius dictis sh pedum 10.000; ex hisce inveniatur angulus hs F per hanc analogiam ut sh, ad sF, five ut 10.000 ad 15.528, ita erit radius ad secantem anguli Fsh, per secantium tabulam inveniendi, graduum nempe 49°. 47'; quo angulo ex recto ablato, aut ad redum superaddito, dabitur angulorum æqualium vsF & osb fumma; cujus dimidium Fsv vel osb angulum quem tangens vb cum perpendiculari so comprehendere debet determinabit; nempe 90° - 49°. 47' = 40°. 13' vel 90° + 49° · 47' = 139° 47'; cujus angulus dimidius est vel 20° 6' 30" vel 69°. 53'. 30"; Prout nempe elevationem mediocri aut majorem aut minorem adhibendam volumus; si itaque globulus plumbeus velocitate affignata in angulis affignatis projiciatur, parabolam requisitam est descripturus, & proinde locum assignatum petiturus, fine ulla alia à scopo aberratione quam quæ ab aeris resistentia perexigua sit oritura; quæque ob parvitatem fere contemni potest. Problema ergo folutum dedimus, & data velocitate scopum quemvis in plano horizontali non nimium distantem attingere docuimus.

Coroll. (14.) Problema (2.) Locum quemvis in plano horizontali assignatum ex data elevatione motu projectili attingere; scilicet ex data loci distantia sg & dato angulo hsv velocitatem sv determinare. Nempe sf quadruplicata dabit latus rectum ad verticem s pertinens: Ut ergo inveniatur sv ducenda est ve vel sr in sf quadruplicatam, & inde orietur rectangulum quadrato

drate gulo nata **fcript** dum tus h gradu 47'. bitur rectun vel sr lus I,c merun dato e fpatio in curv aeris re lum re putatio politus

> data ve horizon nimirur punctur idem er quemvi pertinge Coroli

facile c

bentis e ad femi pars inte em du c elevation thim dat klogram

drato vs vel cr æquale; extracta itaque ex isto rectangulo radice quadratica, invenietur vs vel cr, femiordinata illa quam projectile minuto unico secundo est descripturum. Exempli gratia: Esto objecti distantia se pedum Anglicorum, ut prius, 20,000; & angulus datus hsv 69°. 53'. 30". Erit angulus Fsv vel osb graduum 20°. 6'. 30". & angulus Fsh graduum 49°. 47'. Unde è tabulis finuum ratio lineæ sh ad Fs habebitur 10.000 ad 15.528: Unde dabitur Fs, & latus rectum verticis s pedum 62.112; quo numero in ve vel sr pedum 1611 ducto, orietur numerus rectangulus 1,000,000, cujus radix quadratica est 1000, nu+ merum pedum lineæ sv exhibitura. Si itaque in angulo dato ea fit primaria projectilis velocitas, ut pedes mille spatio unius minuti secundi consicere possit, scopum q in curva parabolica sTg positum attinget, nisi quatenus aeris refistentia perexigua motum projectilis aliquantulum retardare potuerit. Et eadem omnino esset computatio, fiangulus Fsv vel osb graduum 69°. 531. 3011. positus esset, uti ex ante dictis in corollario postremo facile constare potest.

Coroll. (15.) Hinc etiam ex data elevatione, aut ex data velocitate etiam locum quemvis ut l extra planum horizontale positum projectili attingere possumus: Si nimirum in eadem Parabola, si opusest, producta, aliud punctum ut g in plano horizontali positum notemus; idem enim jactus qui ad locum g, etiam & ad locum quemvis alium in eadem Parabola situm ut l omnino

pertinget.

Coroll. (16.) Velocitas corporis Parabolam describentis est ubique ut recta linea à Parabolæ vertice T ad semiordinatæ medium ducta, sive ut Tangentis pars inter punctum contactus m & ax-

em ducta, hoc est, ut secans anguli Vid. Fig. pag. prox.

elevationis fupra horizontem. Linea

tnim dato tempore describenda, est ut diagona is paralklogrammi m Q R P; cujus latus m Q semper datur, &

I 2 mP

& dato
mpe sF
s pertirel sr in
um quadrato

n plano

ti ver-

ojectili

0.000

uam in

e velo-

le mo-

de pars

Est aue inve-

ad sF,

cantem

aut ad m vsF

ngulum

= 40°.

angulus

Prout

inorem

us veloparabo-

m affig-

e quam

rgo for

mvis in

ere do-

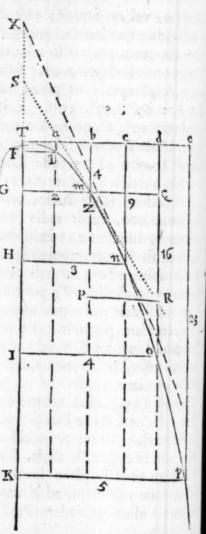
in plano

m P est ipsi bm duplicatæ, five ipfi SG æqualis: Est igitur velocitas in puncto m, ad velocitatem proje-Ctilem originariam in puncto T, ut m R ad PR, five ut Sm ad Gm: Et ita ubique. Est itaque velocitas in puncto quovis Parabolæ m, ad velocitatem in puncto quovis alio n, ut Tangentis pars Sm, ad Tangentis parté X4; utraque nempe inter æquidistantes diametros bm & TG fumpta; hocest, ut angulorum elevationis fecantes. O.E.D.

Coroll. (17.) Est itaque minima omnium velocitas in Parabolæ vertice T; & eo femper major velocitas quo distantia est ab eodem vertice major.

Coroll. (18.) Si itaque velocitates corporum in diversis angulis projectorum sint in ratione secantium angulorum elevationis supra horizontem, eandem, sive 2. qualem omnia Parabolam, hoc est, ejusdem vel æquahis Parabolæ partes describent; majores nempe ubi an gulus elevationis est major, & minores ubi iste angulus est minor. Sin velocitates fint in alia ratione, diversas Parabolas, five diversarum partes, ut describant, est necesse. XII.

Decemb. 4. 1704.



rum per e nis m vim e culare vatura petæ jores dam r æquab æquur eidem fit in 1 gitudi

dem ra

tripetai

nempe

le conj

pore de

tripetar

tionibu School nes rect libus mi gulorun distantia no post recedat, turæ ex

computa

pectand

XII.

Lemma ad Propositionem (9") & sequentes.

ORPORUM in circulis gyrantium vires centripetæ causæ duplici sunt acceptæ referendæ, nimirum arcuum fimul descriptorum curvaturæ, & motuum per eandem curvaturam velocitati. Nimirum cum omnis motus sit per se rectilinearis, & corpora per solam vim extraneam centripetam fecundum arcus curvos circulares cieri possint, æquum est ut data velocitate curvaturam à vi fola centripeta genitam eidem vi centripetæ proportionalem statuamus. Proinde cum eo majores vires centripetæ ad eandem curvaturam generandam requirantur, quo velocitas projectionis five motus equabilis originarii est major, eo minores quo minor, equum est etiam ut data curvatura vim centripetam, eidem velocitati proportionalem statuamus. Prout itaque ht in rectangulorum comparatione ut nimirum ex longitudinum & latitudinum rationibus conjunctis eorundem rationes veras determinemus, ita & in virium Centripetarum comparatione erit omnino faciendum, ut nempe ex curvaturarum & velocitatum rationibus inter le conjunctis earundem veras rationes dato quovis tempore definiamus. Esto itaque ratum, Quod virium centripetarum rationes ex curvaturarum & velocitatum rationibus conjunctis sunt ubique æstimandæ,

Scholium. Ut curvaturæ & velocitatis veras rationes recte intelligamus, Observandum est in angulis æqualibus minimis curvaturam esse ubique æqualem, si angulorum contactus subtensæ sint inter se ut radii vel distantiæ à centro; prout figurarum similium ratio omnino postulat: & si curvatura ab ea distantiarum ratione recedat, excessus aut defectus rationes pro veris curvaturæ excedentis vel deficientis rationibus in posterum computandis funt habendæ. Velocitas autem ubique pectanda est quantum ad verum motum angularem

m in ditium anfive r. el æquaubi anangulus

6

R

25

rerfas Pat necesse.

XII.

promovendum confert, atque adeo in linea radio ubique perpendiculari; five, quod eodem recidit, in arcu circulari minimo est æstimanda. Ubicunque enim directio motus est aut sursum aut deorsum, quanto velocitas augetur, tanto semper curvatura minuitur, & è contra: quantitate quæ ex earundem conjunctis viribus oritur etiamnum minime mutata: quod probe est ubique observandum.

IX. Si mobilia duo æqualibus temporibus circumferentias integras inæquales bdge BDGE motu æquabili

percurrant, erit vis centripeta in majori circumferentia ad eam quæ in minori, ficut ipsæ inter se circumferentia,

vel earum diametri, vel etiam radii directe.

Ob datam enim utrinque curvaturam, integri nimirum circuli, erit vis centripeta in majori circumferentia ad eam quæ in minori ut mobilium velocitates, hocest, ut Circulorum circumferentiæ, vel, quod eodem redit, ut eorundem diametri vel radii directe. Q. E. D.

Corollarium. Si tempora periodica Corporum in circulis gyrantium æquentur, erunt tum velocitates, tum isdem proportionales vires centripetæ inter se ut circulorum circumferentiæ, diametri, vel radii directe, & vice versa, si vires centripetæ corporum in circulis gyrantium sint inter se ut circumferentiæ, diametri, vel radii directe, erunt velocitates etiam in eadem ratione, & tempora pe-

riodica erunt ubique æqualia.

Vires fint directe ut distantiæ ab eodem centro; corporum omnium circa illud corpus centrale in circulis gyrantium, tempora periodica erunt æqualia. Et pariter de Ellipsibus erit sentiendum, cum earum curvaturæ integræ sint circuli cujusvis curvaturæ integræ æqualis, & circumferentia inter circulorum hinc inde assumptorum circumferentias quasi intermedia. Unde exæqualitate temporum periodicorum in circulis Ellipsibus sive majoribus sive minoribus, haud dissicile erit eandem temporum periodicorum æqualitatem etiam & ellipsibus

inte

gyrer aquatardic fimulatorum cum caden crefco centra mand dem ratioration ratioration

circul vires ration drata quadr quadr eadem

vis ce

tione,

tralia gyrent cum fi recipre fint in

velocitione of diorum major

XI.

intermediis circa earum centra ascribendam intelligere.

X. Si mobilia duo in iisdem sive æqualibus circulis gyrentur celeritatibus inæqualibus, verum utraque motu aquabili, erit vis centripeta celerioris ad vim centripetam. tardioris in duplicata ratione celeritatum, five ut arcuum simul descriptorum quadrata. Ob datam enim circuforum æqualium in arcubus æqualibus curvaturam, fimul cum velocitate crescente crescet etiam & curvatura in eadem ratione, & simul cum velocitate decrescente decrescet etiam & curvatura in eadem ratione: ergo vis centripeta ex curvatura & velocitate conjunctis æstimanda erit dato tempore in ratione arcus ad arcum fimul descriptum, propter velocitatis rationem, & in eadem ratione ejusdem arcus ad eundem arcum simul descriptum, propter curvaturæ rationem: unde ex utrisque rationibus conjunctis erit, rectangulo ad quadratu reducto, vis centripeta in duplicata arcuum fimul descriptorum ratione, five ut arcuum fimul descriptorum quadrata. Q.E.D.

Corollarium. Cum tempora Periodica in æqualibus circulis sint velocitatibus reciproce proportionalia, erunt vires centripetæ in duplicata temporum periodicorum ratione reciproce, five ut temporum periodicorum quadrata reciproce, ita ut quo majus fit temporis periodici quadratum, eo minor sit vis centripeta; quo minus sit quadratum illud, eo major sit vis centripeta, atque ea in

eadem ratione.

Coroll. (2.) Si mobilia plura circa plura corpora centralia attractiva ad easdem omnia distantias in circulis gyrentur, vires corporum centralium facile innotescent, cum fint inter se ut temporum periodicorum quadrata. reciproce: & velocitates etiam facile innotescent, cum fint in ipfa temporum periodicorum ratione reciproca.

XI. Si mobilia duo in circulis inæqualibus æquali velocitate ferantur, erunt eorum vires centripetæ in ratione contraria circumferentiarum, diametrorum, vel radiorum, ita ut in minori circumferenția vis centripeta

major existat, & in majore minor.

Ob

æquais five andem pfibus

in-

bique

rculari

o mo-

auge-

uanti-

mnum

ndum.

p. 87.

erentia

entia,

nimi-

erentia

oc eft,

redit,

in cir-

ım iif-

rculo-

& vice

ntium

irecte,

ra pe-

ractivi

corpo-

is gy-

iter de

e inte-

lis, &

mpto-

Ob datam enim velocitatem vires centripetæ dato tempore erunt ut curvatura arcuum æqualium, hocest, ut circumferentiæ, diametri, vel radii circulorum reci-

proce. O. E. D.

Coroll. (1.) Cum tempora Periodica in æquivelocibus fint inter se in eadem ratione ac sunt circumferentiæ describendæ, si tempora Periodica mobilium diversos circulos percurrentium sint directe ut circulorum circumferentiæ, diametri, vel radii, vires centripetæ erunt ut istæ circulorum circumferentiæ, diametri, vel radii reciproce: & vice versa, si vires centripetæ sint ut radii vel distantiæ reciproce, erunt Tempora periodica ut radii directe.

Coroll. (2.) Si corporis cujusvis centralis attractivi vires sint reciproce ut corporum distantiæ à centro suo, ita ut quo magis appropinquant corpora, eo vis centripeta sit major, & quo magis elongantur, vis illa sit minor, idque in eadem ubique ratione, erunt tempora periodica corporum ad diversas distantias positorum ut distantiæ illæ directe, & eorundem velocitates æquales.

XII. Si duo mobilia in circulis inæqualibus velocitate inæquali quæ sit in subduplicata ratione circumserentiarum, diametrorum, velradiorum ferantur, erunt vires centripetæ ubique æquales, nec in accessu vel recessu

ullatenus aut auctæ aut diminutæ.

Ob majorem enim velocitatem in majori circulo eamque in subduplicata ratione circumferentiarum augendæ sunt in majori circulo vires centripetæ in eadem ratione. Et ob majorem curvaturam in minori circulo eamque etiam in subduplicata ratione circumferentiarum reciproce augendæ sunt in minori circulo vires centripetæ in eadem ratione. Liquet igitur vires centripetæ aquali ratione utrinque esse augendas atque adeo esse etiamnum utrinque æquales. O. E. D.

Sit enim exempli gratia radius circuli majoris radii circuli minoris quadruplus, five ut 4 ad 1, & fit velocitas in majore ad velocitatem in minore in fubduplicata

radior
ris fit
qualis,
arcu d
defcrit
prioris
curvat
Unde
tripeta
velocit
2 X I
fterior
ratione

inter for metror quadra Si itaq fe ut ci vires ci tes in ra vel rad tripeta rum p velociti

Core

vires cerunt vitempor

tate incidiamet jori cir que in proce, distant dato

oceft.

reci-

eloci-

rentiæ

os cir-

int ut

i reci-

t radii

ica ut

ractivi

o fuo, centri-

minor,

iodica

tantiz

reloci-

umfe-

unt vi-

ecessu

irculo

ım au-

eadem

rirculo

rentia-

es cen-

eo esse

s radii

veloci-

plicata

ra

radiorum ratione, sive ut 2 ad 1. Cum curvatura majoris sit ad curvaturam minoris in arcubus similibus æqualis, & in æqualibus reciproce ut radii, necesse est ut in arcu duplo, quem dato tempore velocitas dupla in majore describet, curvatura sit alterius dimidia: est ergo velocitas prioris mobilis ad velocitatem posterioris ut 2 ad 1, & curvatura posterioris ad curvaturam prioris ut 2 ad 1. Unde vis centripetæ quantitats in priore erit ad vis centripetæ quantitatem in posteriore ut rectangulum ex velocitate prioris & prioris curvatura conjunctim, sive 2 x 1. ad rectangulum ex velocitate posterioris, & posterioris curvatura conjunctim, sive 1 x 2. hoc est in ratione æqualitatis; & sic ubique.

Coroll. (1.) Cum tempora Periodica in hoc casu sinter se in subduplicata ratione circumferentiarum, diametrorum, vel radiorum, erunt temporum Periodicorum quadrata inter se ut circumferentiæ, diametri, vel radii. Si itaque temporum periodicorum quadrata sint inter se ut circumferentiæ, diametri, vel radii circulorum, erunt vires centripetæ in distantiis omnibus æquales, & celeritates inratione earundem circumferentiarum, diametrorum, vel radiorum subduplicata. Et vice versa, si vires centripetæ sint in distantiis omnibus æquales, erunt temporum periodicorum quadrata ut distantiæ vel radii; & velocitates etiamnum in searundem ratione subduplicata.

Coroll. (2.) Si Corporis cujusvis centralis attractivi vires centripetæ sint in omnibus distantiis plane eædem, erunt velocitates in subduplicata ratione distantiarum; & temporum periodicorum quadrata inter se ut distantiæ illæ, vel diametri, vel circumferentiæ.

XIII. Si duo mobilia in circulis inæqualibus velocitate inæquali quæ sit in subduplicata circumferentiarum, diametrorum, velradiorum ratione reciproce, ita ut in majori circulo velocitas sit minor, & in minori sit major, idque in subduplicata eorundem radiorum ratione reciproce, erunt vires centripetæ reciproce ut radiorum, vel distanțiarum quadrata.

Ob

Ob minorem enim in majori circulo curvaturameamque in fesquiplicata ratione radiorum reciproca; & ob minorem etiam celeritatem in majori circulo, eamque in subduplicata ratione radiorum etiam reciproca, erunt vires centripetæ ex rationibus hisce conjunctis derivanda in ratione radiorum reciproca duplicata, sive reciproce,

ut quadrata radiorum. Q.E.D.

Sit enim exempli gratia radius circuli majoris radii circuli minoris noncuplus, five ut 9 ad 1. & fit velocitas in majore ad velocitatem in minore in fubduplicata ratione radiorum reciproce, five ut 1 ad 3. Cum curvatura majoris sit ad curvaturam minoris, ut prius, in arcubus fimilibus æqualis, & in æqualibus reciproce ut radii, necesse est ut in arcu alterius partem solum tertiam adæquante, quem dato tempor e velocitatis alterius triens folum describet, in majore sit alterius pars tantum wigefima feptima five ut 1 ad 27. Est ergo velocitas in circulo majore ad velocitatem in minore ut 1 ad 3, & curvatura in majore ad curvaturam in minore ut 1 ad 27. Unde vis centripetæ quantitas in majore erit ad ejusdem quantitatem in minore ut rectangulum ex velocitate & curvatura in majore conjunctim, five I X I=1. ad rectangulum ex velocitate & curvatura in minore conjunctim, five 3 × 27. = 81. hoc est, ut radii minoris quadratum = 1. ad majoris quadratum = 81. Et sic ubique. Erunt etiam tempora periodica inter seut 27, ad 1, hoc est, in radiorum 9 ad 1 ratione sesquialtera; est enim 27, inter 9 & 81, media geometrice proportionalis; atque adeo ratio 27 ad I continet rationem 9 ad 1 & ejusdem 81 ad 9 rationem dimidiatam, five subduplicatam 81 ad 27. [1:3:9:27:81: ...] & fic etiam ubique.

Coroll. (1.) Cum tempora periodica in hoc casu sint inter se in sesquiplicata ratione radiorum, erunt temporum periodicorum quadrata inter se ut cubi radiorum. Si itaque temporum periodicorum quadrata sint inter se ut cubi radiorum, erunt vires centripetæ inter se

ut raidupli fi vit antiar drata etiam

vires ut dif porun fubdu rum p rum tr

mam Ellipsi radior

celerit ut que minor caque petæ

Ob que in etiam one ra junctis recipro

Sit

in maj five ut curvat nore & cu am eam-

mque in runt vi-

rivanda

ciproce,

ris radii

fit ve-

bdupli-

Cum

t prius,

ciproce

um ter-

alterius

tantum

citas in

d 3, &

it I ad

erit ad

ex ve-

(I=I.

minore

dii mi-

= 81.

er fe ut

fefqui-

netrice

t ratio-

liatam,

: 81:

fu fint

tempo-

iorum.

t inter

nter fe

ut

ut radiorum quadrata reciproce, & velocitates in subduplicata ratione radiorum reciproca. Et vice versa, si vires centripetæ sint inverse ut radiorum vel diantiarum quadrata, erunt temporum periodicorum quadrata inter se ut sunt cubi radiorum; & velocitates etiamnum in radiorum ratione subduplicata reciproce.

Coroll. (2.) Si corporis cujusvis centralis attractivi vires centripetæ sint in diversis distantiis à centro suo ut distantiarum istarum quadrata reciproce, erunt corporum in diversis distantiis gyrantium velocitates in subduplicata distantiarum ratione reciproce; & temporum periodicorum ratio duplicata erit rationi distantiarum triplicatæ æqualis, sive erunt temporum periodicorum quadrata inter se ut sunt cubi radiorum.

Coroll. (3.) Si motus sit in Ellipsi distantia inter maximam & minimam intermedia sumatur; & tum etiam in Ellipsibus erunt temporum periodicorum quadrata ut radiorum Cubi inter se æque ac in Circulis.

XIV. Si duo mobilia in circulis inæqualibus inæquali celeritate, eaque in radiorum ratione reciproca ferantur, ita ut quo major est radius, diameter, aut circumferentia, eo minor sit velocitas; & quo minor, eo major sit velocitas, eaque in reciproca radiorum ratione, erunt vires centripetæ ut cubi radiorum reciproce.

Ob minoremenim in circulo majori celeritatem, eamque in ipfa ratione radiorum reciproca; & ob minorem etiam in circulo curvaturam, eamque in duplicata ratioone radiorum reciproca, erunt vires centripetæ ex conjunctis istis rationibus derivandæ in ratione Radiorum reciproca triplicata, sive ut cubi radiorum.

Sit enim exempli gratia radius circuli majoris radii circuli minoris duplus, five ut 2 ad 1. Et fit velocitas in majore ad velocitatem in minore reciproce ut radii, five ut 1 ad 2. Erit dato tempore curvatura majoris ad curvaturam minoris ut 1 ad 4. Est ergo velocitas in minore circulo ad velocitatem in majore ut 2 ad 1, & curvatura in minore ad curvaturam in majore

ut 4 ad 1. Unde vis centripetæ quantitas in minore erit ad vis centripetæ quantitatem in majore ut rectangulum $2 \times 4 = 8$, ad rectangulum $1 \times 1 = 1$, five

ut radiorum Cubi reciproce. Et sic ubique.

Coroll. (1.) Cum tempora periodica fint in hoc casu in duplicata ratione radiorum, si temporum periodicorum quadrata sint inter se ut quadrato quadrata radiorum, sive, quod perinde est, si ipsa tempora periodica sint inter se ut radiorum quadrata, erunt vires centripetæ inter se ut radiorum vel distantiarum Cubi inverse, & velocitates inverse ut radii. Et vice versa, si vires centripetæ sint inverse ut distantiarum Cubi, erunt tempora periodica inter se ut radiorum quadrata, & velocitates etiamnum ut ipsi radii inverse.

Coroll. (2.) Si corporis cujusvis centralis attractivi vires centripetæ sint in diversis distantiis à centro suo ut distantiarum istarum Cubi reciproce, erunt corporum in diversis distantiis gyrantium velocitates in ipsa distantiarum ratione reciproca; & tempora periodica in

duplicata istarum distantiarum ratione.

Coroll. (3.) Eadem omnia de temporibus velocitatibus & viribus centripetis quibus corpora fimiles curvarum quarumcunque fimilium, centraque fimiliter posita habentium partes describunt, consequuntur ex præcedentium ad circulos speciatim applicatorum demonstratio-

nibus ad casus hosce applicandis.

Scholium. Cum Propositionis 13. casus in corporibus cœlestibus obtineat, nempe quod temporum periodicorum quadrata sunt inter se ubique ut distantiarum Cubi, & quod proinde vires centripetæ sunt ut distantiarum quadrata reciproce, & velocitates in distantiarum istarum ratione subduplicata reciproce; cum inquam hic casus in Systemate mundano isque solus ubique obtineat, uti seorsim colligerunt etiam nostrates Wrennus, Hookius & Halleius, & jam est apud Astronomos receptissimum, idem casus longe nobilissimus in sequentibus erit susus & diligentius exponendus, dum reliquorum consequentia.

levi di hæc in proxin

D

XV.

& in proportion nemper frantia

Div tempo jectili æqual

23

arger

AB

fecta

pus a

ctio fi

impu

levi dumtaxat opera in transcursu attinguntur. Atque hæc impræsentiarum hactenus. Reliqua in Terminum proxime futurum refervabimus.

Decemb. 11. 1704.

ninore

rectan-

, five

c cafu

odicoradio-

ca fint

etæ in-& ve-

es cen-

t temveloci-

ractivi

fuo ut

porum ofa di-

dica in

citaticurva-· polita cedentratio-

orporiperiotiarum tantia-

tiarum im hic

eat,uti kius &

um, i-

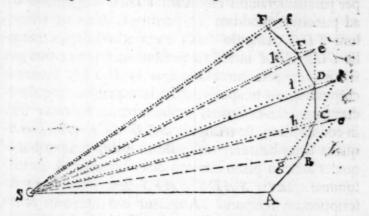
fufius

nentia lev!

XIII.

A REÆ quas Corpora in gyros acta radiis ad immobile centrum virium ductis describunt, & in planis immobilibus confiftunt, & funt temporibus proportionales, & dato tempore ubique æquales: motus nempe velocitate in distantia minore, & tarditate in distantia majore arearum descriptionem ita moderante, ut ex variis istis distantiis dato tempore nulla spatiorum percursorum differentia unquam oriatur.

Dividatur enim tempus in partes æquales, & prima temporis'parte describat corpus vi insita, sive motu projectili rectamilineam quamvis AB. Idem corpus fecunda aquali temporis parte, si nihil impediret, & nulla alia vis



urgeret recta ad c pergeret, describens lineam Be ipsi AB æqualem, adeo ut radiis ad centrum S ductis confecta forent aquales area ASB. BSc. Verum ubi corpus ad punctum B venit agat vis centripeta, five attractio fit five pressio qualiscunque ad centrum S tendens, impulsu unico, qui sit ad motum projectilem ut linea

quævis Bg ad lineam Bc, impulsus hic novus efficiet ut corpus à recta Bc deflectat & in linea alia pergat,

* Per Leg. Mot.

22. prius.

* parallelogrammi nempe Bg Cc diagonali BC, ita ut completa fecunda temporis parte æquali corpus ad puncum C fit inveniendum, in eodem plano cum triangulo

ASB. junge SC. & area radio à corpore ad centrum ducto descripta, hoc est, triangulum SBC æquabitur æreæ prioris, hoc est, † triangulo SBc,

† I. 37. Elem. atque adeo triangulo primo SAB cui nempe ex prius dictis æquale erat tri-

angulum SBc. Simili argumento tertia aquali temporis parte corpus a C ad d vi projectili (quæ semel parta usque perseverat) pertingeret, ita ut linea Cd describenda lineæ CB nuperrime descriptæ foret æqualis. Sed fi vis centripeta quæcunque priore aut minor aut major iterum agat ad punctum C, Corpus in fine tertii temporis reperietur alicubi in linea Dd ipsi SC parallela, & per parallelogrammi cujusdam hDdC diagonalem CD ad punctum quoddam D pertinget, adeo ut triangulum SDC triangulo SdC, atque adeo reliquis triangulis SCB SBA inter se æqualibus sit æquale; pari jure, fi vis centripeta successive agat in D. E. F. faciens ut corpus fingulis temporis particulis æqualibus fingulas rectas diagonales describat, jacebunt omnes hæ rectæ linez in eodem plano, & triangula SED SFE prioribus aqualia describentur. Æqualibus igitur temporibus xquales areæ in plano immoto describuntur: & arearum fummæ quævis SADS SAFS funt inter se ut descriptionum tempora. Augeatur jam numerus & minuatur latitudo triangulorum in infinitum, & corum ultima perimeter, polygoni lateribus in curvam definentibus, ADF erit linea curva, & ob vim centripetam jam continuam & indefinenter agentem, corpus perpetuo retrahetur à curvæ tangentibus, & areæ pari ac prius jure etiamnum in plano immobili descriptæ erunt semper temporibus proportionales. O.E.D.

Coroll.

ration rem a enim a

circa recipro ftantia ftantia que rat centru

fantian velocit petæ e corpus dem re

Coro

dium'o

tripetæ
peta m
conspir
liquant
auctus
descend
vi cent
descend

oriri de pore cer crem e vendun vi cent fuppona tionem

porum

efficiet

pergat,

c dia-

ecunda

d pun-

iangulo

entrum uabitur

o SBC,

4B cui

rat tri-

tempo-

el parta descri-

is. Sed

major

11 tem-

lela, &

m CD

riangu-

riangu-

ri jure,

iens ut

alas re-

ous a-

bus a-

rearum ut de-

& mi-

um ul-

inenti-

m jam

tuo re-

us jure

femper

Coroll.

Coroll. (1.) Erit itaque velocitas corporis circa gyrationis centrum, secundum lineam radio perpendicularem æstimata, in ratione distantiarum reciproca; alias enim arearum æqualitas nullo modo observari potest.

Coroll. (2.) Erit quoque velocitas corporis angularis circa virium centrum in duplicata distantiarum ratione reciproca. Nam cum vera velocitas sit in simplici distantiarum ratione reciproca, ut jam vidimus, & centri distantia eo major quo motus est tardior, & in eadem quoque ratione, liquet velocitatem angularem quoad virium centrum esse in duplicata distantia ratione reciproca.

Coroll. (3.) Ubi positio tangentis est ad centri distantiam sive radium perpendicularis, & motus projectilis velocitas vim centrifugam corporis centralis vi centripetæ exacte proportionalem vel correspondentem essicit, corpus neque ad centrum appropinquabit, neque ab eodem recedet, sed motu circulari circa centrum illud perpetuo feretur.

Coroll. (4.) Ubi autem positio tangentis est ad radium obliqua, licet motus projectilis velocitas sit vi centripetæ proportionata & correspondens, vis illa centripeta motum vel minimum descendentem aliquantulum conspirando adaugebit; & vel minimum ascendentem aliquantulum sese opponendo diminuet, donec motus adauctus vim centripetam tandem exuperet, & corpus prius descendens ascendat iterum; vel donec motus diminutus vi centripetæ tandem cedat, & corpus prius ascendens descendat iterum.

Coroll. (5.) Ex hujusmodi circumstantiis motus corporum circa centrum quodvis in Ellipsibus gyrantium oriri debent. Nam etsi ad axem minorem Ellipseas, corpore centrali socum occupante; aut ad diametrum mediocrem eodem centrum occupante Corpus inter revolvendum supponatur situm, & velocitas motus projectilis vi centripetæ ad amussim eo loci correspondere etiam supponatur, tamen ob tangentium in iisdem locis positionem obliquam motus non circularis sed ellipticus orietur.

bus postea ascendat paulatim acquirente; & inter ascendendum vires quibus postea ascendat paulatim acquirente; & inter ascendendum vires quibus prius ascenderat paulatim amittente, donec superante vi centripeta ad descendendum tandem cogatur. Atque ita perpetuo. Unde patet quo pacto ex codem motu per obliquam lineam impresso oriatur motus ellipticus; dum idem motus per lineam perpendicularem impressus circuitum omnino circularem genuisset.

cuo si areæ descriptæ non sint describendi temporibus proportionales vires non tendunt ad concursum radiorum. Nam si eo tenderent areæ istæ necessario essent temporibus proportionales, contra hypothesin.

Coroll. (7.) In mediis omnibus si arearum descriptio acceleretur, vires non tendunt ad concursum radiorum, sed cum motu projectili conspirant magis: si arearum descriptio retardetur, plus nimirum quam ex medii resistentia, vires non tendunt ad concursum radiorum, sed motui projectili opponuntur magis.

XVI. Corpus omne quod movetur in linea curva, & radio ad punctum vel immobile, vel motu rectilineo uniformiter progrediens, ducto describit areas circa punctum illud temporibus proportionales, urgetur à vi centripeta tendente ad idem punctum.

CAS. (1.) Ob æqualitatem enim trianguloruta ScB

SCB eadem basi SB descriptorum

puncta C & c erunt * in linea Cc

* 1.39. Elem.

basi parallela; atque adeo figura BcCg
erit parallelogrammum, cujus Bc &

Bg sunt latera vires exponentia, & BC diagonalis; urgetur itaque Corpus ad B positum vi Bg tendente ad S centrum virium; atque ita pariter in punctis omnibus C.D. E.F. Q.E.D.

CAS. (2.) Et perinde est sive quiescat superficies in qua corpus describit figuram curvilineam; sive moveatur cadem una cum corpore, figura descripta, & puncto suo centrali S uniformiter in directum. Unde prioris casus demonstratio in hoc etiam valebit.

plurib centru bus co propo polita rium.

System sempe notiffication rios furnandu

Cor circa (distan cata r mus; quod centri politi ipla d culari in div que a inead in eju locita exigat circa ration motio Planet agens

que, 1

Scholium. Corpus urgeri potest à vi centripeta ex viribus pluribus composita, (utiexempli gratia vis gravium in terræ centrum ex viribus in omnes terræ particulas tendentibus composita est, ut postea constabit;) in hoc casu sensus propositionis est, quod vis illa quæ ex omnibus est composita, cum ad unam est reducta, tendit ad centrum virium.

Coroll. (1.) Cum itaque in planetarum primariorum Systemate Areæ radiis ad Solis centrum ductis sint semper temporibus proportionales, uti Astronomis est notissimum, urgentur Planetæ vi perpetua ad Solis centrum tendente: neque aliter de secundariis circa primarios suos, Saturnum nempe, Jovem, & Terram est ratiocinandum.

Coroll. (2.) Sicut velocitas diversorum corporum circa centrum virium, ubi vires illæ funt ut quadrata distantiarum inverse, est in diversis circulis in subduplicata ratione distantiarum inversa, uti olim demonstravimus; ita ex hac & præcedenti propositione sequitur, quod velocitas ejuldem corporis orbitam quamvis eccentricam describentis, in diversis suis à centro distantiis positi, qualicunque virium centripetarum lege, est ut ipsa distantia inverse, si nempe velocitas ista in arcu circulari aut in linea radio perpendiculari, ut prius æstimetur: cujus diverfæ velocitatis rationis causa est quod in diversis circulis areæ in isto casu non sint utrinque aquales, sed pro magnitudine distantiæ majores & ineadem magnitudinis ratione etiam majores; cum tamen in ejusdem corporis revolutione equalitas arearum velocitatem distantiæ reciproce proportionalem omnino Sic fane si Planetæ duo in diversis circulis circa Solem revolverent, quorum circulorum Radii ratione quadrupla alter alterum excederet, Planeta remotior velocitate alterius tantum dupla ferretur: fin idem Planeta per Ellipsin valde excentricam cursus suos peragens nunc ad distantiam majorem nunc minorem, earnque, ut prius, in ratione quadrupla excedentem & deficientem

ficies in oveatur acto suo asus de-

res qui-

r afcen-

ittente,

tandem

acto ex

ur mo-

dicula-

nuisset.

oco va-

poribus

radio-

essent

Criptio

iorum,

rearum

dii resi-

ım, fed

irva, &

Ctilineo

ca pun-

VI cen-

in ScB

ptorum

nea Co a BcCg

B c &

is; ur-

ente ad

is om-

Scho-

entem alterius vicibus collocetur, erit velocitas in ipla distantiarum ratione reciproca, & in distantia minore alterius ad amussim quadrupla: & ita in distantiis quibuscunque. Quod in Systemate quovis Planetario probe

meminisse oportebit.

XVII. Corpus omne quod, radio ad centrum corporis alterius utcunque moti ducto, describit areas circa centrum illud temporibus proportionales, urgetur à vi composita ex vi centripeta tendente ad corpus alterum, & ex vi omni acceleratrice qua corpus alterum urgetur. Si enim primo quiescant planum & centrum virium in isto plano, erunt areæ temporibus proportionales; & si eadem celeritate corpora utraque per lineas parallelas accelerentur manebunt areæ temporibus etiamnum proportionales. Unde cum ex hypothesi maneant areæ temporibus proportionales, manebit & vis centripeta earum causa, & vis acceleratrix ubique eadem communis celeritatis causa manebit.

Coroll. (1.) Si corpus quodvis radio ad alterum ducto describat areas temporibus proportionales, atque de vi tota, sive simplici, sive ex pluribus viribus composita, qua corpus prius urgetur subducatur vis tota acceleratrix qua corpus alterum urgetur, vis omnis reliqua qua corpus prius urgetur tendet ad corpus alterum tan-

quam ad centrum.

Coroll. (2.) Et si areæ illæ sint temporibus quam proxime proportionales, vis reliqua tendet ad corpus alterum quam proxime.

Coroll. (31) Et vice versa, si vis reliqua tendat quam proxime ad corpus alterum, erunt areæ illæ tempori-

bus quam proxime proportionales.

Coroll. (4.) Si corpus, radio ad alterum corpus ducto, describat areas quæ cum temporibus collatæ sunt valde inæquales, & corpus illud alterum vel quiescat vel moveatur uniformiter in directum, actio vis centripetæ ad corpus illud alterum tendentis vel nulla est, vel miscetur & perturbatur ab aliis viribus. Et vis immol æquab corpus centrip vis tot

Scholitio Inc afficituretinet omnis ca cent lineo i In fequ defcrip

peragit

Scho

dem co Quamo tangent petuo quæ v cum co tiones (ex mo centrip ctive ti

rum co XV cis vel

Figu VR in

describ

tota ex omnibus, si plures sint, composita ad aliud sive immobile sive mobile centrum dirigetur, circum quod aquabilis erit arearum descriptio. Idem obtinet ubi corpus alterum motu quocunque movetur, si modo vis centripeta sumatur ea quæ restat post subductionem vis totius agentis in corpus illud alterum.

Scholium (1.) Quoniam æquabilis arearum descriptio Index est Centri quod vis illa respicit qua corpus afficitur, corpus autem a vi ad hoc centrum tendente retinetur in curvilinea sua orbita: Et quoniam motus omnis circularis seu in orbem rediens recte dicitur circa centrum illud sieri cujus vi corpus de motu rectilineo retrahitur, & in orbita sua perpetuo retinetur: In sequentibus usurpabimus æquabilem illam arearum descriptionem, ut indicem Centri, circum quod motus omnis circularis, seu in orbem rediens in spatiis liberis peragitur.

peragitur.

n ipla

ore al-

s qui-

probe

n cor-

as cir-

etur à

s alte-

terum

ntrum

ortio-

lineas

tiam-

mane-

s cen-

eadem

n du-

que de

nposi-

acce-

eliqua

n tan-

quam

ous al-

quam

pori-

s du-

funt

iescat

entri-

la eft,

t vis

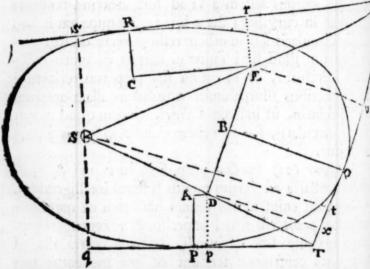
tota

Scholium (2.) Spectat propositio hæc 17^a & ejusdem corollaria ad verum mundi systema intelligendum.
Quamquam enim motus omnes planetarii ex motu per
tangentes projectili semel impresso, & vi centripeta perpetuo urgente sint derivandi, attamen centra illa ad
quæ vires centripetæ tendunt & ipsa moventur una
cum corporibus circumvolventibus. Sic sane circulationes Circumsaturniorum, Circumjovialium, & Lunæ
ex motu projectili singulis semel impresso, a ex vi
centripeta in Saturni, Jovis & Telluris centra respective tendente oriuntur; licet ipsa interea centralia illa
corpora cum satellitio suo universo moveantur una
circa Solem, commune omnium planetarum primariorum centrum.

XVIII. Problema. Data tribus quibuscunque in locis velocitate qua corpus figuram datam, viribus ad commune aliquod punctum deu centrum tendentibus, describit centrum illud invenire.

Figuram descriptam tangant tres rectae PT, TOV, VR in punctis totidem P. Q. R. concurrentes in T, & V.

Ad tangentes in punctis contractuum erigantur perpendicula P.A. Q.B. R.C. velocitatibus corporis in punctis illis P.Q. R. a quibus eriguntur reciproce proportionalia. Id est, ita ut sit P.A, ad Q.B, ut velocitas in Q, ad velocitatem in P. & Q.B, ad R.C, ut velocitas in R, ad velocitatem in Q. Ad perpendiculorum terminos A.B.C. ad angulos rectos seu tangentibus parallelæ ducantur AD. D.B.E. E.C. concurrentes in D.& E.



Ducantur TD & VE in puncto S se intersecantes. A puncto E sint Er & Ev perpendiculis CR & BQ respective parallela. Et pariter a puncto D sint Dp & Dx perpendiculis AP & BQ respective parallela. Denique a puncto S sint Ss. St. Sq. iisdem perpendiculis respective parallela seu tangentibus perpendiculares. punctum S erit centrum quasitum.

Cum enim corpus revolvens, & in punctis P & Q

Per Prop. 15. prius. Scholl. post 1, 41. Elem. fuccessive, positum radiis ad centrum virium ductis æquali tempore æqualis areas, seu triangula minima æqualia semper describat; cum etiam triangula illa simul descripta sint ut velocita-

fpective QT of citates direct TDp Sq acre eri diculu concurrium tripet.

tes fi

XIX.

tia co

7

lantici plici i in du fimpli tionis fu æf

vertate & vis bilis, demo bolica mutate circa

tes sive linez simul descriptz in P & Q dustz respective in perpendicula à centro in tangentes PT
QT dimissa. Erunt itaque perpendicula illa ut velocitates reciproce, adeoque ut perpendicula Dp & Dz
directe. Sed propter triangula similia TDz TSt &
TDp TSq. Ut est Dp ad Dz, ita est perpendiculum
Sq ad perpendiculum St. Et pari cum proribus jure erit ut Ev ad Er, ita perpendiculum St ad perpendiculum Ss. Et cum hoc in solo linearum TD & VE
concursu S utrinque potest esse verum, quod necessarium est in hoc casu, liquet punctum S esse virium centripetarum centrum. Q. E. D.

Jan. 29°. 1705.

XIV.

SIX. SI Corpus moveatur in Ellipsi circa ejusdem centrum, erit vis centripeta directe ut distantia corporis ab eodem centro. Est enim curvatura ubique in arcubus similibus in quadruplicata ratione distantia: velocitas autem in ejusdem distantia ratione simplici inverse, Unde curvatura dato tempore descripta erit in duplicata ratione distantia, & velocitas in ratione simplici distantia inverse, & vis centripeta, excessu rationis curvatura supra velocitatis rationem in hoc cassu assimilatione distantia, q. E. D.

Corollarium. Si Ellipsis centro in infinitum abeunte vertatur in Parabolam, corpus movebitur in hac parabola, &vis ad centrum infinite distans jam tendens evadet æquabilis. Hoc est Theorema Galilæi, à nobis alia methodo demonstratum supra. Et si coni sectio Parabolica, inclinatione plani ad conum sectum mutata vertatur in Hyperbolam, movebitur corpus circa Centrum in hujus perimetro, vi centripeta in cen-

K 3 trifugam

BQ re-Dp & rallelx. rpendiendicu-

ntes. A

ur per-

in pun-

ce pro-

relocitas

relocitat

um ter-

is paral-

D & E.

P & Q entrum æquales æqualia iangula elocita-

tes

trifugam versa, & vi illa centrifuga majori existente in minori distantia, minori vero in majori distantia; uti virium adeo contrariarum ratio omnino exigit.

Coroll. (2.) Si vis centripeta corporis cujusvis attractivi sit directe ut distantia, ita ut in majori distantia attractio sit in eadem ratione etiam major, & in minori minor, Corpus movebitur in Ellipsi circa corpus centrale in ipso ellipsecos centro positum, aut forte in circoroll. 3, 4 & 5. culo in quem ellipsis migrare potest: scipost Prop. 15. licet pro tangentium situ, de quo prius, corpus aut in circulo aut in ellipsi movebitur.

Coroll. (3.) Et æqualia erunt revolutionum in figuris universis circa centrum idem sactarum periodica tempora; uti olim

quoque oftendimus.

XX. Si corpus moveatur in spirali, secante radios omnes in eodem angulo, vis centripeta erit reciproce ut cubus distantia a spiralis centro. Estenim inharum spiralium diversis partibus curvatura arcuum similium aqualis, aqualium vero reciproce ut distantia. Sed dum corpora in spiralibus revolvunt erit ubique celeritas reciproce ut distantia, & inde etiam curvatura, dato tempore, reciproce in duplicata distantia ratione. Ergo vis centripeta ex curvatura & celeritatis rationibus conjunctis oriunda erit in triplicata distantia ratione reciproce, sive reciproce ut cubus distantia.

Corollarium. Si corporis cujusvis attractivi vires sint in triplicata distantiarum à centro suo ratione reciproce, corpora omnia quorum motuum projectilium directiones non sunt ad radios perpendiculares cum velocitate quacunque excuntia movebuntur in spirali, secante radios omnes in angulo dato: & si corpus primum ascendat, ascendet in infinitum; si descendat descendet ad centrum, temporis spatio ex areæ spiralis quantitate sa-

cile inveniendo.

Scholium. Si qua esset curva regularis cujus curvatura à quovis puncto centrali esset in duplicata distantia

ret, fent
Nam
pothe
vatur
nibus
erunt
ctis a

ffanti

à quo tione vires distan angul direct tia dir ciproc rectæ ista cu

Sic

focun distant Est bolaru cum o distant autem ergo i ut dist etiam

XX

Core duplic para or

leritat

ratione

ente in

a; uti

s attra-

ntia at-

minori

is cen-

in cir-

ft : sci-

prius,

n figu-

m fa-

i olim

radios

oce ut

ım fpi-

um æ-

d dum

tas re-

o tem-

go vis

s con-

e reci-

es fint

cipro-

dire-

reloci-

ecante

ım af-

det ad

ate fa-

cur-

a di-

tantiæ

stantiæ ratione directe, corpus quodvis in ea revolveret, si modo vires centripetæ ad punctum centrale essent inter se in ipsa distantiarum ratione reciproca. Nam si curvatura in æqualibus angulis sit ex hypothesi in duplicata distantiæ ratione directe, erit curvatura dato tempore semper sibi æqualis in distantia omnibus; & cum velocitas sit semper ut distantia reciproce, erunt vires centripetæ, ex curvatura & velocitate conjunctis æstimandæ, ut distantia reciproce, & corpus in ista curva movebitur. Q. E. D.

Sic etiam, si qua esset curva regularis cujus curvatura à quovis puncto centrali esset in triplicata distantiæ ratione directe, quodvis corpus in ea revolveret, si modo vires centripetæ ad punctum centrale essent in omnibus distantiis æquales. Nam si curvatura in æqualibus angulis sit ex hypothesi in triplicata ratione distantiæ directe, erit curvatura dato tempore semper ut distantia directe; ex cum velocitas sit semper ut distantia reciproce, vires centripetæ ob æqualitatem rationum directæ & reciprocæ erunt ubique æquales, & corpus in ista curva movebitur.

XXI. Si corpus moveatur in Ellipsi circa ejusdem focum, vis centripeta erit ubique in duplicata ratione distantiæ ab eodem foco reciproce.

Est enim uti olim notavimus in ellipsium & parabolarum & hyperbolarum partibus diversis quoad socum curvatura ubique in arcubus similibus directe ut distantia, & in partibus æqualibus semper æqualis. Est autem velocitas ubique in distantiæ ratione reciproca ergo in arcubus simul descriptis curvatura est reciproce ut distantia à soco, atque in eadem ratione reciproca est etiam celeritas: unde vis centripeta ex curvaturæ & celeritatis rationibus conjunctis æstimanda erit induplicata ratione distantiæ à soco reciproce. Q. E. D.

Coroll. (1.) Si corporis cujusvis attractivi vires sint in duplicata ratione distantiarum à centro suo reciproce, corpora omnia, saltem quorum motuum projectilium directio-

nes non sunt ad radios perpendiculares, cum quacunque etiam motus velocitate, movebuntur in Ellipsibus, quarum focos, hoc est, focorum alterum corpus centrale occupabit, nisi motuum projectilium tanta sit velocitas ut Ellipses in Parabolas aut etiam hyperbolas convertere

possit.

Coroll. (2.) Si corpus ex lege vis centripetæ hic affignata in Ellipsi circa focorum alterum gyretur, erit tempus periodicum corporis in Ellipsi moventis, ad tempus periodicum corporis in circulo, cujus radius est inter distantiam maximam & minimam intermedius, sive semiaxi majori æqualis in ratione æqualitatis. Cum enim curvatura absoluta Ellipsews integra sit circuli curvaturæ æqualis, & fumma velocitatum absolutarum in paribus arcubus supra & infra mediocrem distantiam sit semper ob motum in æquali arcu æqualiter mutatum velocitati in circulo mediocri æqualis, liquet vim centripetam esse æqualem, & proinde tempora periodica quoque esse inter se æqualia. Vel sic potius demonstrabimus. Ponatur eadem in mediocri distantia velocitas absoluta, quæ est in circulo eadem semidiametro descripto, erit tum ex Conicis angulus sive area descripta in circulo, ad angulum five aream in Ellipsi simul descriptam, ut semiaxis major, ad minorem: & in eadem quoque ratione, ex Conicis, est area integra circuli ad aream integram Ellipseos. Unde propter æquabilem arearum descriptionem utrinque, erunt & utrinque tempora periodica inter se æqualia.

Coroll. (3.) Sunt ergo tempora periodica in Ellipsibus inter se in ratione axium majorum sequialtera, æque

ac in circulis.

Coroll. (4.) Proinde dato axe majore, datur una tem-

pus periodicum.

coroll. (5.) Cum eadem sit curvaturæ & celeritatis ratio in Parabola atque Hyperbola respectu socorum quam modo in Ellipsi observavimus, corpus pari ac prius jure ex viribus in ratione distantiæ duplicata reciproce mutatis

mutatis focum. Scho

lium N mihi, c nium lo me acco tricum MS I texere.

Prope attrahat modi u erit att distanti quadrat sews foo Sit

tates:

ME

quali te tem are tempori

PHTSICO-MATHEMATICAL. 13

mutatis movebitur in Parabola aut Hyperbola circa focum.

unque, qua-

entrale locitas

ertere

hic af-

r, erit

ius est

s, five

n enim

curva-

in pa-

iam fit

m cen-

riodica

lemona veloametro escripta nul dem quo-

l aream rearum ora pe-

Ellipsi-, æque

na tem-

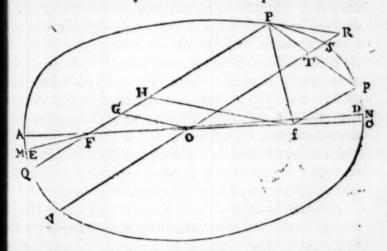
leritatis

ocorum ac prius

ciproce mutatis Scholium. Peractis jam faciliori methodo fundamentalium Newtoni Propositionum demonstrationibus; liceat mihi, coronidis loco, aliam Propositionis postremæ omnium longe nobilissimæ, & ad Systema mundanum maxime accommodatæ demonstrationem, ad rigorem geometricum magis compositam, qualem nempe eam è charta MS Ipsius Newtoni olim acceperam, hic loci attexere.

Propositio. Si corpus quodvis versus Ellipseos focum attrahatur, & si attractionis quantitas & ratio sit hujus-modi ut corpus in perimetro elliptica revolvere efficiant, erit attractio in distantia minima, ad attractionem in distantia maxima, ad majorem nempe axem utraque, ut quadrata distantiarum corporis in istis punctis ab Ellipseos foco reciproce.

Sit AECD Ellipsis: A&C axis majoris extremitates: F focus iste quo tendit vis centripeta: & AFE



Quali temporis spatio describit. Suntautem area illa inter se aquales, utpote Prop. 15. prim. temporibus aqualibus proportionales.

Hoc

Hoc est, rectangula $\frac{1}{2}$ $AF \times AE & \frac{1}{2}$ $FC \times DC$, funt inter se æqualia; ex hypothesi nimirum quod arcus AE & CD adeo exigui sumuntur ut pro lineis rectis tuto haberi possint. Ergo AE est ad

CDut FC ad FA. Supponamus jam lineas rectas AM& C N ellipsin in punctis A & C tangere, & lineolas E M& DN [in figura supplendas] esse à punctis E & D in tangentes illas perpendiculares. Quoniam curvatura Ellipsium (si nempe eandem in genere spectemus, & in arcubis æqualibus quoad ejusdem centrum) sit ad utramque extremitatem æqualis, Perpendicula illa EM & DN erunt

Inter se ut arcuum AE & CD quadrata.

Est ergo E M ad D N ut FC quadratum, ad FA quadratum. Eodem au-

tem tempore quo corpus ex attractionis vi describet arcus ellipticos AE & CD, ab A ad E, & à C ad D; idem àbsque illa attractione tangentes AM & CN arcubus æquales descripsisset. Sunt ergo attractionum vires qua corpus è tangentibus ad curvam, nempe ab M ad E, & ab N ad D trahunt, & inter se ut lineolæ illa, angulorum contactus subtendentes, codem tempore genita ME & ND. Est ergo Attractio in puncto A, ad attractionem in puncto C, ut lineola ME, ad lincolam ND. Hoc est, ex jam demonstratis, ut FC quadratum ad FA quadratum. Sive ut distantiarum quadrata reciproce. C, E, D.

Hæc demonstratio solas respicit ellipsium extremitates; quæ sequuntur eandem propositionem quibuscun-

que ellipfium partibus applicabunt.

Lemma. Si linea recta in puncto quocunque ellipsin tangat, & si linea tangenti isti parallela ducatur per Ellipsews centrum, quæ lineam tertiam per contactus punctum & focorum alterutrum ductam intersecti, pars lineæ istius tertiæ inter contactum & intersectionem positia erit axis majoris semissi æqualis.

Sit APCQ Ellipsis: AC axis major: O centrum:

Ff for linea to FP par quod

parallel in pun Pf, he five du hoc ef

focum Diame Diame

Sit . O cent VOS parallel Ducatte quæ eti P. p ju Duc lii tingat, runt ja OT ipi atque a etiam e

Corole
Lem
quodvi
FP: 8
ifti cont
parallel

æqualis

lineæ ad rect

× DC, pothesi D adeo is rectis est ad

E M&
D in tanra Elliparcubus

N erunt uadrata. quadra-

dem aupet arcus ; idem arcubus

ires qua 1 ad E, Ila, an-

e genitz

A, ad
lincolam

quadraım qua-

tremitaibuscup-

ellipfin per Eltus punpars linem po-

entrum: Ff Ff foci: P contactus punctum: OG linea tangenti parallela: & PG lineæ Vid. Fig. p. 137. FP pars inter contactum & tangenti parallelam. Dico quod PG est ipsi CO, sive axis majoris semissi æqualis.

Junge enim puncta Pf: & duc lineam fH ipfi OG parallelam. Et quoniam linea Ff & FH bifecta funt in punctis O & G, erit AC fumma linearum PF & Pf, hoc est, summa linearum PF & ex Conicis PH, sive dupla linear PG aqualis. Est ergo semissis AC, hoc est CO, linear PG aqualis. Q.E.D.

Lemma Alterum. Linea recta quævis per Ellipsews focum alterutrum ad peripheriam ducta, se habet ad Diametrum Ellipsews lineæ eidem parallelam, ut eadem Diameter se habet ad majorem Ellipsews axem.

Sit APCO Ellipsis: AC axis major: F. f. soci: 0 centrum: PO linea quævis per socum F ducta: VOS diameter Ellipsews lineæ PO parallela. Erunt PO. VS. AC: Vid. Fig. p. 237.

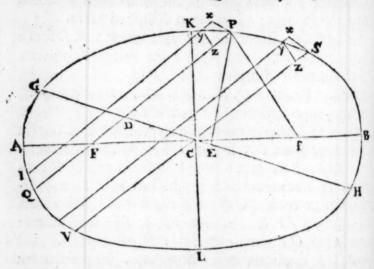
Ducatur enim fp ipsi QFP parallela;

quæ etiam Ellipse sperimetrum secet in puncto p. puncta P. p junge linea Pp, lineam VS in puncto T secante. Duc lineam PR, quæ nempe Ellipsin in puncto P contingat, & diametrum VS productam in R secet. Erunt jam ex conicis $OT:OS:OR \stackrel{...}{...}$. Est autem OT ipsarum FP & Fp, sive FP & FO semisumma: atque adeo OT duplicata ipsi PO est æqualis. Est etiam OS duplicata ipsi PS æqualis. Et per Lemma jam demonstratum OR sive PG duplicata ipsi AC æqualis est. Quocirca PO. VS. AC. $\stackrel{...}{...}$. O. E. D. Corollarium. $AC \times PO = VSq = 4OSq$.

Lemma Tertium. Si ab alterutro Ellipse sos foco ad quodvis in ejus perimetro punctum ducatur recta linea FP: & ad punctum P Ellipse stangens Px; Et si isti contactus angulo subtendatur lineola xy linex P Q parallela; rectangulum subtens lineola, & ejus dem linex ad remotiorem perimetri partem producta, est ad rectangulum majoris Ellipse saxis, & prima linex

ad Ellipsews etiam perimetrum productæ, ut distantiz perpendicularis inter subtensam lineolam & lineam primam quadratum, ad axis Ellipsews minoris quadratum.

Esto AKBL Ellipsis: AB axis major: KL axis minor: C centrum: F. f foci: P punctum quodvis in perimetro designatum: FP linea prima, per focum nempe F ad P ducta: PQ linea eadem ad Ellipsin producta: Px tangens: xy lineola angulo contactus subtensa: xI eadem subtensa ad remotiorem perimetri partem producta: yz distantia perpendicularis subtensa & linea prima. Dico quod rectangulum yxI, est ad rectangulum $AB \times PQ$, ut est yz quadratum,



ad KL quadratum. Esto enim VS Ellipsews diameter lineæ primæ parallela, & GH diameter altera tangenti Sx parallela, sive diameter diametro priori conjugata. Erit tum ex Conicis rectangulum yxI, ad Px quadratum, sive tangentis quadratum, ut rectangulum SCV, ad rectangulum GCH: hoc est, ut SV quadratum, ad GH quadratum: Sunt quoque ex Conicis parallelogramma omnia circa diametros Ellipsews conjugatas descripta inter se æqualia. Unde rectangulum duplæ PE in GH, æquale erit rectangulo axium

axiu quet eft; dem fimi pund Eft Px ut y Eft quad ad S tis fe PO. Q. E. Co dratu quens ma pi cum c tis; fubter hypot ctangu ita est linea i ad A tum. ad AC

& inve

12 qu

vatura tia à fo hantiz m priratum. L axis dvis in focum Ellipfin mtactus rimetri

cI, eft

ratum,

axium AB in KL. Et per confequens GH, est ad KL, ut AB, hoc VI. 14. Elem. eft, per Lemma primum nuperrime demonstratum, dupla PD; ad duplam PE: five, ob fimilitudinem triangulorum y z P & P E D, ubi nempe punctum y cum puncto P coalescit, ut Px ad yz. Est ergo Px, ad GH, ut yz, ad KL: atque adeo Px quadratum, ad GH quadratum, ut yz quadratum, ad KL quadratum. VI. 22. Elem Est autem ex jam assumptis Px quadratum, ad OH quadratum, ut rectangulum 7x 1, ad SV quadratum: & SV quadratum (per Lemmatis secundi corollarium) est aquale rectangulo AC in PO. Est ergo rectangulum yx I, ad rectangulum AC in PQ, ut yz quadratum, ad KL quadratum. 0. E. D.

Coroll. (1.) Si detur yz, & per confequens y & quadratum, dabitur etiam yx quadratum, & per confequens yx. Hoc est, si distantia perpendicularis minima puncti in perimetro elliptica sumpti à linea per focum detur, in diversis quibuscunque à foco isto distantiis; dabitur lineola evanescens angulo contactus ibidem subtensa. Nam ex modo demonstratis, cum yz ex hypothesi detur, & detur etiam KL; & cum ut redangulum y x in x I, ad rectangulum AC in PQ, its est yz quadratum, ad KL quadratum: Et, x1 lines in linear QP ultimo definente, erit ut $yx \times PQ$, ad AC x PQ, ita yz quadratum, ad KL quadrarum. Sed ut $yx \times PQ$, ad $AC \times PQ$, ita est yx, ad AC. Est ergo ut yx, ad AC, ita 12 quadratum, ad KL quadratum: VI. 1. Elem. & invertendo, ut KL quadratum, ad

yz quadratum, ita est AC ad yx; cum ergo reliqua dentur, dabitur & subtensa yx. Q.E.D.

Coroll. (2.) Liceat & mihi hic loci inferre quod curvatura Ellipsews quoad focum est ubique in ipsa distantia à soco ratione directe. Cum enim yz subtensa e-

vanc-

era tanori conox I, ad
ectanguut SV
oque ex
os EllipInde rectangulo
axium

vanescens anguli contactus in data distantia perpendiculari in omnibus à foco distantiis sit eadem, erit yx in distantiis radio FP proportionalibus in angulis æqualibus, in † duplicata radiorum ratione directe. A qua ra-

tione duplicata dempta, ut oportet, radii ratione, relinquetur curvatura ratio in diversis distantiis; eademnempe cum directa radiorum ratione. Quanquam itaque diversorum circulorum in angulis iisdem curvatura circa centrum sit ubique æqualis; in Ellipsibus tamen è contra in diversis à foco distantiis continuo mutatur, & in majori distantia evadit major, in minori minor; atque id in ipsa distantia auctæ aut diminutæ ratione. Uti

prius annotavimus.

Coroll. (3.) Liceat quoque & mihi utrumque corollarium ad Parabolam & Hyperbolam traducere. Quæ enim de Ellipfi femel demonstantur, etiam & Parabolis congruunt; propter Ellipfium infinite oblongarum & Parabolarum coincidentiam. Ea etiam quæ Ellipfibus & Parabolis congruunt symptomata, ob mutuam omnium sectionum conicarum congruentiam, mutatis rite mutandis sunt Hyperbolæ applicanda. Quare asserer jam licet, & subtensam angulo contactus evanescentem ad æquales à radio distantias perpendiculares, quoad omnes à soco distantias, in quavis sectione Conica esse sibi semper æqualem; & curvaturam proinde in angulis æqualibus esse in ratione distantiarum directa.

Febr. 5. 1705.

X W. Continue in K. Concerner, v

Scholium. S I M I L I fere ratiocinio quo Newtonus ad fubtensarum evanescentium rationes quoad Ellipsews focum investigandas usus est, etiam & mihi liceat uti ad rationes carundem subtensarum in Ellipsibus quoad

quoad Newto dratum tum ac quadra five ya tur itac datum que ut directe. tia, ob plicata, cata; fi tura eti recte;

Propo rum att liptica r stantiaru Esto

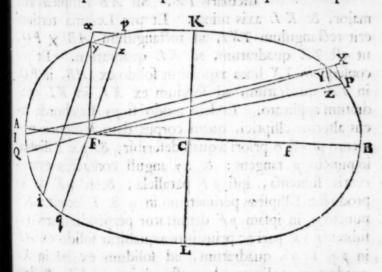
A

momento per quam

quoad centrum determinandas. Scilicet per ejusdem Newtoni demonstrata. Est yz qua-Princip. Math. dratum, in SC quadratum, applica-Lib. 1. Prop. 10. tum ad yx lineam; æquale duplo KC quadrato in CB quadratum ad SC lineam applicato; five yzq x SC cub. = 2 KCq x CBq x yx. Si detur itaque zy, & per consequens zy quadratum, ob datum etiam folidum 2KCq x CBq. Erit yx ubique ut SC cubus, sive in triplicata distantiæ ratione directe. Si itaque, ut oportet, zy sumatur ut distantia, ob subtensam anguli contactus in ratione arcus duplicata, erit yx subtensa in ratione distantiæ quintuplicata; five, dempta distantiæ ratione, erit ipsa:curvatura etiamnum in ratione distantiæ quadruplicata directe; sive ut quadrato-quadratum distantiæ directe.

Propositio altera. Si corpus ad Ellipse so focum alterum attrahatur, & ex attractione ista in perimetro elliptica revolvat, attractionis vires erunt ubique ut distantiarum ab eodem soco quadrata reciproce.

Esto P corporis in Ellipsi revolventis quovis temporis



momento locus, & PX Ellipsews in puncto isto Tangens; per quam tangentem corpus uniformi motu pergeret, si nulla

licux in jualiia rartet, ituræ empe

cirnen è r, & ; at-Uti

Quæ abolis m & ofibus om-

s rite ferere ntem juoad

esse

us ad

mihi ofibus juoad nulla attractione afficeretur: Sit punctum X locus quo corpus dato quovis temporis spatio quam minimo vi sola projectili pertingeret: & sit T locus in perimetro Ellipseus quo ex viribus conjunctis eodem dato tempore revera pertingit. Dividatur tempus in partes aquales quam minimas, ut quali momenta phyfica haberi possint: Agat etiam attractio non perpetuo, sed per intervalla, etiam quam minima; serhel nimirum quovis momento physico ineunte; ita ut prima attractionis vis ad punctum P, secunda ad Y agat, & ita paribus semper intervallis in perpetuum: Ita ut corpus per chordam arcus PT, & deinde per chordam arcus sequentis, & ita deinceps moveatur. Quoniam vero Attractio in puncto P versus punctum F dirigitur, & corpus à tangente P X in chordam P Y detrahit; lineola XY à vi attractionis in P genita erie vi isti proportionalis, & ipfius directionis, hoc est, linea PF parallela. Produc lineas XY & PF ad perimetrum

vid. Fig. p. 143. F, T: & ipfi FP demittatur perpendicularis TZ. Sit AB Ellipse ws axis

major, & KL axis minor. Et per Lemma tertium erit rectangulum TXI, ad rectangulum $AB \times PQ_2$ ut est TZ quadratum, ad KL quadratum. Et per consequens TX linea æquabitur solido ex AB, in PQ_3 in TZ quadratum, ad solidum ex XI, in KL quadratum applicato. Eodem modo si PY sit chorda arcus alterius elliptici, quam corpus dato temporis momento physico priori æquali describit; & PX Ellipsews in puncto PX tangens; & PX anguli contactus evanescentis subtensa, ipsi PX parallela; & si PX PX productæ Ellipsews perimetrum in PX in PX si supuncto PX in ipsiam PX demittatur perpendicularis PX supuncto PX in ipsiam PX demittatur perpendicularis PX supuncto PX pari ac prius jure æquabitur solido ex PX si PX quadratum, ad solidum ex PX in PX quadratum applicato: hoc est, ob immutabiles & datas PX

AB drati

eorus eorus

dratu

leque

ad P

tum.

ad at

corpuita ut perim & X

PF o

draturad attendratura foco

extren perbol cœlest liari de sollicit tonum locus ninimo erimeo temtes æca hao, fed mirum attra-& ita corpus n arcus n vero itur, & nit; li-Iti proex PF metrum puncta perpenews axis tertium X PQ, Et per in PO, L quaorda aroris mo-Ellipleus evanef-2 & xy nt; & à laris y 21 ex AB

i in KL

s & datas

AB

AB & KL, ut PQ YZ quadratum, ad Pq yz quadratum. Sed quoniam lineæ PY, py à corpore revolvente aqualibus temporibus describuntur, area descripta, sive triangula PTF py F funt æqualia: atque adeo rectangula eorum triangulorum dupla PF x TZ, & pF x yz funt aqualia: & TZ, est ad yz, ut pF, ad PF: & per consequens $\frac{PQ}{XI}$ YZ quadratum, est ad $\frac{PQ}{Xi}$ yz quadratum, ut est $\frac{PQ}{VI}pF$ quadratum, ad $\frac{PQ}{vi}pF$ quadratum. Est ergo YX, ad yX, ut $\frac{PQ}{YI}pF$ quadratum, ad PF quadratum; hoc est, attractio in P, est ad attractionem in p, ut $\frac{PQ}{XI}$ pF quadratum, ad $\frac{PQ}{Xi}$ PF quadratum. Ponamus jam tempora æqualia, quibus corpus fubtensas PT & py describit, esse infinite parva; ita ut attractio fiat continua; & corpus in ipfa Ellipseus perimetro revolvat. Coalescent in hoc casu lineæ PQ & XI, & illæ etiam pg & xi, æquales jam factæ; atque proinde quantitates $\frac{PQ}{XI} pF$ quadratum, & $\frac{Pq}{xi}$ PF quadratum, evadent pF quadratum, & PF quadratum. Erit itaque attractio in P, sive lineola XT, ad attractionem in p, five lineolam xy, ut est pF quadratum, ad PF quadratum; five ut distantiarum à foco quadrata reciproce. Q.E.D. Et eadem propositio ad Parabolam, urpote Ellipsium extremam, pari jure est applicanda. Nec non ad Hyperbolam etiam extendi debet: sed cum nulla corpora celestia nobis cognita in Hyperbolis gyrentur, de peculiari demonstratione eisdem applicanda minus hoc in loco solliciti sumus. Qui eam desiderant apud Newtonum facile reperient. XXII.

XXII. Corporis in linea Parabolica moventis circa corpus attractivum in foco positum, cujus vires sunt in ratione duplicata distantiarum reciproca, velocitas est ubique, ad velocitatem corporis revolventis in circulo ad eandem distantiam, in subduplicata numeri binarii ad unitatem ratione; sive ut Diameter quadrati ad latus, hoc est, in rati-

one 10 ad 7 fere.

Cum enim distantia corporis à centrali corpore ponatur utrinque eadem, erit vis attractionis sive lineola augulo contactus utrinque subtensa, dato quovis temporis spatiolo, utrinque æqualis. Et velocitas in Parabola, erit ad velocitatem in Circulo, ut Parabolæ tangens, ad Circuli tangentem; ubi nempe subtensa est utrinque æqualis. Est vero tangens minima in Parabola ex conicis æqualis rectanguli subtensæ in latus rectum verticis cujusque ductæ radici quadraticæ. Et tangens

radici quadraticæ. Sed ob datam utrinque subtensam, & verticis Parabolæ latus rectum ex conicis circuli diametri duplum; sive ut 2 ad 1. erit rectangulum prius posterioris etiam duplum, vel ut 2 ad 1. unde tangentes, sive radices quadraticæ erunt inter se ut radix quadratica numeri binarii, ad unitatem; sive ut diameter quadrati ad latus. Hoc est, fere ut 10 ad 7. Q.E.D.

Coroll. (1.) Cum itaque velocitas in Parabola, sit ad velocitatem in circulo, ad eandem à foco distantiam, in ratione data; nimirum 1.2 ad 1. & cum velocitas in diversis circulis sit in subduplicata radior u ratione reciproca, erit quoque velocitas corporis parabolam describentis in diversis à foco distantiis in subduplicata distantiarum ratione reciproca.

Coroll. (2.) Velocitas corporis in Ellipsi gyrantis est minor quam in Parabola ad eandem diffrantiam à foco; & velocitas corporis in Hyperbola gyrantis est major quam in Parabola ad eandem distantiam: Unde velocitas in Ellipsi, erit ad velocitatem in Circulo ad eandem distantiam.

Hypad e ad I

quan gura bola, Ellip foecie

fpec 1 Co quod ctam; que c cipro agitet nicari mirui ctilis attrac pore (tactus diame tur ce oni æ corpu erit to æqual major tioner non a priore locita tica n Parab

pus in

flantiam, in minore ratione quam v. 2 ad 1. & in Hyperbola velocitas erit, ad velocitatem in circulo, ad eandem distantiam, in majore ratione quam v. 2 ad I.

Coroll. (3.) Cognita itaque corporis ad distantiam quamvis à foco velocitate, cognoscetur trajectoria figura; utrum illa nimirum sit Circulus, Ellipsis, Parabola, vel Hyperbola. Et ex accuratiore calculo si sit Ellipfis, vel Hyperbola, quænam fir earum figurarum

species quam corpus revolvens describere debeat.

Coroll. (4.) Ex novissime demonstratis consequens est quod fi corpus quodvis, fecundum lineam quamvis rectam, (nisi ea ad ipsum focum directe tendat,) quacumque cum velocitate exeat, & vi centripeta que sit reciproce proportionalis quadrato distantiz à centro simul agitetur, movebitur hoc corpus in aliqua sectionum conicarum, umbilicum habente in centro virium. Nimirum, si linea secundum quam corporis motus projeâilis tendit sit radio perpendicularis, & velocitas sit attractioni æquipollens; hoc est, si velocitas dato tempore quovis minimo sit rectanguli ex subtensa anguli contactus istius circuli, vel finu verso, in ejusdem circuli diametrum ducto radici quadraticæ æqualis; movebitur corpus in circulo. Si autem velocitas sit attractioni aquipollens, & linea directionis ad radium obliqua, corpus movebitur in Ellipsi, cujus tempus periodicum erit tempori periodico circuli, in quem migrare potuit, equale. Sin velocitas fit velocitate prius affignata aut major aut minor, ita tamen ubi major eft, ut ultra rationem radicis quadraticæ numeri binarii ad unitatem non augeatur, corpus movebitur in Ellipsi, circulo in priore casu majore, in posteriore minore. Quod si velocitas fit, ad velocitatem in circulo, ut radix quadratica numeri binarii, ad unitatem, corpus movebitur in Si denique velocitas sit adhuc major, corpus in Hyperbola movebitur.

XXIII. Probl. Posito quod vis centripetalsit reciproce

lem diftan-

in ratiore polineola s temn Paraangens, utrinoola ex m ver-

ca cor•

in rati-

bique,

andem

em ra-

tanguli ductæ tenfam, uli dian prius tangen-

tangens

radix diame-O.E.D.d velo-

ratione scircuquoque

sàfoco iproca.

intis est lem diorporis

r quam citas in proportionalis quadrato distantiæ locorum à centro, tempora definire quibus corpora rectà cadendo centrum attin-

gent.

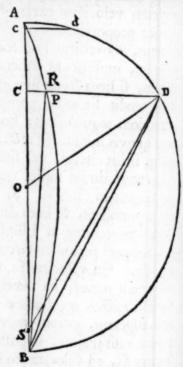
Eodem axe principali, sive diametro transversa, AB, descriptæ ponantur Ellipsium utrinque extremæ, circulus nimirum, ADB, & recta linea AB. Exæqualitate harum diametrorum transversarum erunt tempora

Prop. 21. prius.

periodica utrinque æqualia; & proinde femirevolutionum tempora erunt sibi invicem æqualia. Hoc est tempus de-

scensus per diametrum, æquale tempori revolutionis per semicircumserentiam. Cum itaque ex prius demonstratis facile sit tempus istud semirevolutionis determi-

nare, exinde quoque facile fuerit tempus descensus directi definire. Exempli gratia. Tempus semiperiodi Lunaris continet minuta prima 19.671L5. Ubinempe ejus Orbitæ diameter est distantiæ suæ mediocris à terræ centro dupla. Et est tempus hoc, ad tempus semiperiodi ad distantiam dimidiam, quod nunc quærimus, fesquialtera ratione distantiarum; hoc eft, fere ut 2828 ad 1000. five ut 19.671L5 ad 6.955L5. Undetempus semiperiodi in distantia prioris dimidia,



(ubi nempe distantia integra Lunæ sive orbitæ semidiameter circuli diameter evadit,) hoc est tempus corporis ad Lunæ distantiam positi, & directe cadentis in terra five & for fi m orbi cinic tis, & term

mipe pus dame tium

Fe

terræ centrum, erit minutorum primorum 6.955L5. sive dierum 4. horarum 19. minutorum primorum 55. & secundorum 30. Et hoc temporis spatio ipsa Luna, si motus ejus sisteretur, & tellus maneret immobilis, ab orbita sua ad telluris centrum caderet. Et simili ratiocinio tempus casus cujusvis Planetæ à motu suo cessantis, & deorsum in Centrum cadentis satis facile poterit determinari; utiin proximo Scholio siet.

Scholium. Cum itaque tempus cujusque Planetæ semiperiodi, diminutum in ratione 1000 ad 2828, sit tempus casus directi in centrum, sequens tabella, eo sundamento innixa, planetarum omnium in centra sua caden-

tium tempora exhibebit.

	dier.	hor.	
Mercurius,	15	:	13
Venus,			17
Terra, (in Solem ca-)	64	:	14
Mars, (deret spatio)	121	:	II
Jupiter,	767	:	3
Saturnus,	1900	:	4

Planetarum Circumjovialum

Intimus,) (00	:	7
Secundus,	in Jovemca-	00	:	15
Tertius,	deret spatio	I	:	6
Onartus,) (. 2	:	23

Planetarum Circumsaturniorum

Intimus,	-	0	:	8
Secundus, 1	-	0	:	12
Touting In Salurnu		0	:	19
Quartus, (caderet span	10	2	:	20
Quintus,	1	14	:	I
Luna in Terram caderet	Spatio	4	:	20

Febr. 19. 1705.

L 3

XVI,

e femious cordentis in terrx

tem-

attin-

, AB,

circu-

quali-

mpora

roinde

nt fibi

ous de-

utionis

lemon-

etermi-

XVI.

ROBLEMA. Posito quod vis centripeta fit reciproce proportionalis quadrato distantize locorum à centro virium, tempora definire quibus corpora rectà deorsum cadendo spatia quævis data describant.

Si corpus non cadat perpendiculariter, describet id sectionem aliquam conicam, cujus umbilicus inferior (propter motus projectilis descensum hic suppositum) con-

gruet cum centro virium, uti ex ante dictis constat. Sit sectio illa conica Ellipsis ARPB. ubi nimirum projectionis velocitas, est ad velocitatem qua corpus in circulo ad eandem distantiam revolvere posset, in minore ratione quam est radix quadratica nu-

Coroll. 2. Prop. meri binarii ad unitatem. Sit hujus
22. prius. Ellipsews umbilicus inferior S. &

fuper hujusce Ellipsews axe majore AB describatur semicirculus ADB. Et per corpus decidens transeat recta DPC perpendicularis ad axem, actisque ad umbilicum DS & PS; erit area ASD, area ASP, at-

vI. 1. Elem. que adeo tempori proportionalis. Est enim ut CD, ad CP, ita area trianguli SCD, ad aream trianguli SCP. Est etiam ex Conicis ut eadem CD, ad eandem CP, ita area circularis CAD, ad aream Ellipticam CAP. Et proinde, erit priorum arearum summa ASD ad summam po-

V. 12. Elem. steriorum ASP, ut CD, ad CP; five ut axis major Ellipsews, ad ejus-dem axem minorem: atque adeo in ratione data, tempori proportionali. Manente jam Ellipsews axe majore, sive circuli diametro AB, minuatur perpetuo Ellipsews latitudo, sive axis minor; & semper, ex vi jam demonstratorum, manebit area ASD tempori proportionalis: minuatur latitudo illa in infinitum, & orbe APB elliptico jam coincidente cum axe AB: & umbi-

recta temp axi I move propo eoder eft pe

umbi

Ex tia me

Requiprimo monfil ret, ca mi pecerit a 89.48

Est v que p fit per

Unde

prima

nus ar feripta num v CD X AD X divida mifferr

le,cuju est exh umbilico S cum axis termino B: descendet corpus in recta AC; & area ABD evadet hoc etiam in casu tempori proportionalis. Unde si linea recta ut CD axi perpendicularis ita sibi parallelæs semper deorsum moveri supponatur, ut area ABD sit ubique tempori proportionalis, punctum C locum determinabit, ad quem eodem tempore dato corpus deorsum in centrum cadens est perventurum.

tripeta

diftan-

quibus

ita de-

id fe-

(prop-

con-

conica n pro-

in cir-

ninore

ca nu-

hujus

S. &

ur fe-

ranseat

umbi-

P, at-Eft

trian-

am ex

circu-

oinde,

1 po-

CP;

ejui-

tem-

ajore,

Ellip-

1 jam

opor-

orbe : & mbiExempli gratia, Sit AB Lunæ à centro telluris distantia mediocris pedum, ut prius, circiter 1.257.696.000.

Requiritur ut Lunæ rectà descendentis locum die casus primo exeunte determinemus. Notum est ex olim demonstratis quod si motus Lunæ cessa-ret, caderet illa spatio unius minuti primi pedes Anglicos 16L1 circiter. Unde

erit area circularis ABd pedum quadratorum quasi 89.483.812.704.000 [æqualis nimi-

rum rectangulo cd in AB ducto.

Unde cum diei integro infunt minuta

Coroll. post Prop.

5. Selec. ex Archimed.

prima 1440 erit area circularis ABD diei integro debita pedum quadratorum quasi 128.856.690.293.760.000.

Est vero tempus datum minuta prima 1440. Si itaque punctum D definire possimus, ita ut area ABD sit pedum quadratorum 128.856.690.293.760.000 si-

nus arcus AD, hoc est DC, lineam eo tempore descriptam AC determinabit, utpote ejusdem arcus sinum versum. Area autem ista æquatur rectangulis 2
CD × OB & AD × OB sive rectangulo 2
CD × OB. Si itaque area data per semidiametrum OB
dividatur, quotus exhibebit ipsarum CD & AD semissem. Ex sinuum itaque tabula quærendus est arcus ille,cujus semississemissi sinus sui superadditus quotum istum
est exhibiturus. Est vero ex calculo quotus iste pedum
204.909.120, sive ad circulum cujus radius est partium

L 4

10.

10.000.000. reducendo, est partium illarum 3.258.484.

Et si apud sinuum tabulas sinum ad gradum undevigesimum, & istius gradus scrupulum quinquagesimum exeuntem respiciamus, sinus unius minuti primi per minuta 1130 multiplicatus 2909 × 1130, partes dabit
3.287.170, arcui nimirum AD graduum 18 & scru-

pulorum primorum 50 congruas; cujus arcus sinus est partium 3.228.165, & utriusque summa erit partium

6.515.335 cujus femissis 3.257.667. cum numero priore 3.258.484 satis accurate congruit. Est ergo linea

CD sinus graduum 18, & minutorum primorum 50, & linea eo temporis spatio descripta est istius arcus sinus versus longus nimirum partes 535.382, hoc est, reducendo ad semidiametrum orbitæ Lunaris, longus pedes 33.667.390, hoc est, milliaria Anglica 6.376 cum pe-

dibus 2.110. Et eodem modo tempus definetur quo Luna ad ipsum telluris centrum esset descensura. Sed

Prop. 23. prius. quoniam illud ex alia computandi ratione eaque faciliori olim deduximus,

calculo isti impræsentiarum supersedebimus.

Corollarium. Si figura RPB non fit Ellipsis, sed Hyperbola, vel Parabola, rès eodem modo per Hyperbolam rectangulam, vel parabolam quamvis conficietur; sed ob praxin difficiliorem, & minus necessariam eandem mittemus.

Coroll. (2.) Tempora quibus corpora quævis in centrum ex distantiis diversis caderent, sunt inter se in sesquialtera distantiarum illarum ratione directe. Est enim lineola Ac dato tempore ad distantias diversas genita in duplicata distantiæ ratione reciproce; unde erit cd sinus quam minimus in subsessquiplicata distantiæ ratione reciproce. & Area ½ cd in AB simul descripta in subduplicata distantiæ ratione directe. Unde cum area integra semicircularis ADB sit in duplicata ratione

one di in rat

Ex tum fi Ac, Et er plicata metru cd. X 10 erit ac tam fe latus. descri descri erit te fcenfu lupra ut 40 drupl drati diftan

> & Circentri pora notis pora flitim

> > Co

ocri :

ad ce

Con

lis vei BO, medicad ea tatem one distantiæ directe, erit tempus eidem proportionale in ratione distantiæ sesquiplicata directe. Q. E. D.

3.484.

evige-

m ex-

er mi-

dabit

c scru-

nus est

artium

o pri-

linea

, & li-

us ver-

ducen-

pedes

m pe-

ir quo

. Sed

i rati-

rimus,

s, fed

Typer-

ietur;

m ean-

in cen-

felqui-

enim

genita

rit cd

e rati-

Cripta

e cum

a rati-

1 cd × AB ad 1 cd × AB, fere ut 2 × 7 = 14 ad 1 × 10 = 10. Unde area in majori distantia descripta erit ad aream in minori, sed eodem tempore descriptam sere, ut 14 ad 10; vel ut diameter in quadrato ad latus. At integra area à majori linea BD in descensu describenda, est ad aream à minori linea BD in descensu describendam, ut 4 ad 1; sive ut 40 ad 10. Ergo erit tempus descensus in majori distantia, ad tempus descensus in minori, in ratione excessus rationis 40 ad 10 supra rationem 14 ad 10: Sed ista excessus ratio est ut 40 ad 14, sive ut diameter quadrati ad lateris quadruplum. Unde tempora sunt inter se ut diameter quadrati ad lateris quadrati ad lateris

Coroll. (3.) Si itaque Planetarum primariorum, quin & Circumjovialium & Circumfaturniorum quemvis in centrum orbitæ cadentem supponamus, & horum tempora descensus semel definita habeamus, facile suerit ex notis reliquorum distantiis corum etiam descensus tempora definire; quod ex alio sundamento prius præstitimus: Neque proinde actum jam hic loci agemus.

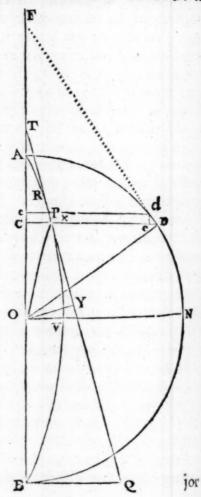
Coroll. (4.) Cum itaque velocitas in Ellipsi in mediocri ab umbilico distantia, hoc est, velocitas cadentis ad centrum O Ellipse in rectam desinentis, sit æqualis velocitati æquabili corporis in circulo, cujus radius est BO, gyrantis, liquet velocitatem cadentis in ipso spatii medio O esse æqualem velocitati gyrantis in circulo ad eandem distantiam. Unde quoque sequitur velocitatem cadentis in distantia remotiori esse velocitate circulario.

culari minorem, & in distantia propinquiori majorem. XXV. Problema. Posito quod vis centripeta sit proportionalis altitudini, seu distantia locorum à centro directe, tempora definire quibus corpora rectà cadendo spatia quavis data describant.

Si corpus non cadat perpendiculariter, describet id fectionem aliquam conicam, cujus centrum congruet cum

Prop. 19. prius. virium centro; uti ex ante dictis conftat. Sit sectio illa conica Ellipsis
ARPB. Ejus centrum O. & super hujus Ellipses
axe majore AB describatur semicirculus ABND. &

per corpus decidens transcat recta DPC perpendicularis ad axem : actisque ad centrum DO & PO, erit ex Conicis Area AOD Area AOP, atque adeo tempori proportio-Prop. 15. nalis. Est prins. eni ut prius VI. 1. Elem. ut CD, ad CP, ita area trianguli O C D, trianguli aream OCP. Et etiam ex Conicis ut eadem CD, ad eandem CP, ita area circularis CAD, ad aream Ellipticam Et proinde, CAP. erit arearum priorum fumma AOD, ad fummam poste-V.12. Elem. rior u AOP, ut CD ad CP: five ex Conicis ut axis ma-



jor E in rati Ellipsi nuatuu Et ex pori p tum; axe A evadet si linea lws fen ubique

quali trum, æquale Core

termin

orfum

& spat ter se cuum Cor

ut C, catur nempe Dum corpus & ob cobitur ede D anus reconstruction of the computation of

quibuf Coro

de D

anguli

jor Ellipseas ad ejusdem axem minorem: atque adeo in ratione data, tempori proportionali. Manente jam Ellipsews axe majore, five circuli diametro A B, minuatur perpetuo Ellipsews latitudo, sive axis minor. Et ex vi jam demonstratorum manebit area AOD tempori proportionalis. Minuatur latitudo illa in infinitum; & Orbe ARPB elliptico jam coincidente cum axe AB, descendet corpus in recta AC. & area AOD evadet hoc etiam in casu tempori proportionalis. Unde si linea recta ut CD axi perpendicularis ita sibi parallelus semper deorsum moveri supponatur, ut AOD sit ubique tempori proportionalis, punctum C locum determinabit ad quem eodem tempore dato corpus deorfum cadendo est perventurum.

Corollarium. Propter æqualitatem areæ circularis æquali tempore ubique describendæ circa circuli centrum, erit motus puncti D semper æquabilis, & arcus

aquales dato tempore describet.

Coroll. (2.) Tempora itaque corporum cadentium, & spatia quæcunque describentium, ut AC, sunt inter se ut ipsi arcus AD. Et spatia descripta ut ar-

cuum finus verfi, AC.

orem.

ta fit

à cen-

bet id

t cum

is con-

Lipfis

lipleas

D. &

jor

Coroll. (3.) Velocitates autem in locis quibusvis ut C, genitæ, sunt ut arcuum AD sinus recti. Ducatur enim linea c d ipfi C D parallela, in distantia nempe infinite parva; & ducatur circuli tangens dD. Dum itaque punctum D describit tangentem dD, corpus cadens describit lineolam c C ipsi de æqualem; & ob datam puncti D velocitatem, dato tempore dabitur etiam dD longitudine. Erit ergo in triangulo deD dD radius circuli datus, & de anguli dDe sinus rectus. Et propter similitudinem triangulorum de D COD, erit eo loci radius OD, & sinus rectus anguli AOD ipsa CD. Est ergo velocitas in punctis quibusvis C ut arcus AD sinus rectus. Q.E.D.

Coroll. (4.) Tempora omnia quibus corpora de locis quibufvis ad ufque centrum cadunt funt ubique æqualia.

Cumenim ex Hypothesi vis acceleratrix, atque adeove locitas genita, sit ut linea describenda, palam est tempora descensus esse ubique æqualia. Q.E.D.

Coroll. (5.) Cum ex olim demonstratis corporum omnium circa Ellipse centrum gyrantium tempora periodica sint æqualia erunt & temporum periodicarum

lia, erunt & temporum periodicorum quadrantes per ARPV æquales. Et cum hoc in Ellipfibus quibuscunque verum sit, etiam & in Ellipsium hinc inde extremis, hoc est, in linea recta AO & arcu quadrantali AN verum erit. Hoc est, æqualia erunt tempora quibus corpus unum de loco quocunque A cadendo pervenit ad centrum O, & corpus aliud revolvendo describit arcum quadrantalem. Q.E.D.

Scholium (1.) Cum itaque tempus periodicum Lunz circa terram, sit ad tempus periodicum cum corporis cujusvis circa centrum telluris revolvens ad semidiametri ter-

restris distantiam, in sesquialtera distantiarum ratione; & cum intra superficiem telluris vis centripeta sit ubique in directa distantiæ ratione, uti olim demonstrabitur; juvabit superioris ratiocinii exemplum in medium proferre; & quo temporis spatio gravia, posito ad centrum puteo vel foramine vacuo, illuc descenderent calculo ostendere. Ut ergo temporis periodici in telluris superficie quadrantem, quo nimirum corpora omnia ad centrum accederent, juxta jam demonstrata investigemus, siat ut distantiæ Lunaris cubus, 60 × 60 × 60.

= 216.000. ad semidiametri terrestris cubum, 1 × 1
× 1. = 1. ita periodi Lunaris quadratum 39.343'. × 39.343'. = 1.547.871.649.ad periodi in superficie ter-

restri quadratum = 7.165L07. cujus radix quadratica 84L6 exhibebit scrupulos primos horarios quibus corpus vel Planeta ad semidiametri terrestris distantiam à centro circa illud integram periodum absolveret. Cujus numeri quadrans 21L15 exhibebit temporis spatium scrue

fcrup que p perve fit ca quet ginti cim,

trum
Sci
datun
midia
bulas,
pars t
duum
per __
integri
arcum
25'.a
primi
per fer
riis ne
furun
tatem

ration

tum (

uti ex

fcrupulis itidem primis designatum, quo gravia quæcunque per semidiametrum terrestrem ad ejusdem centrum pervenirent. Et cum in distantiis quibuscunque idem sit casûs tempus, uti jam ostensum, liquet corpora omnia scrupulis primis viginti & uno, cum partibus scrupuli centesimis quindecim, sive scrupulis secundis novem, à superficie ad centrum esse descensura.

Schol. (2.) Sin tempus casûs per spatium quodlibet datum absque Algebræ usu requiratur; scilicet per semidiametri terrestris trientem; quære apud sinuum Tabulas, ad quem angulum finus versus est sinus totius pars tertia; nimirum ad arcum AD gra-Vid. Fig. p. 154. duum 41°. 25'. Unde tempus casus per AC, semidiametri trientem, erit ad tempus casus integri ad centrum, ut Arcus AD, ad Coroll. 2. prius. arcum quadrantalem AN: five ut 41°. 25'.ad 90°. Et cum 90°:41°. 25'.:: 21L15 scrupuli primi horarii: 9197, five 9': 58". liquet corpus quodvis per semidiametri terrestris trientem scrupulis primis horariis novem, & secundis quinquaginta octo esse descen-Et velocitatem in puncto C, esse ad velocitatem maximam, ubi ad ipsum centrum descenderet, in ratione finus Recti CD, ad finum to-Coroll. 3. prius. tum ON: five ut 66.153 ad 100.000.

uti ex nuperrime demonstratis est apertissimum.

April 7. 1705.

eo ve

tem-

orum

m gy-

æqua-

corum

in El-

pfium

e arcu

erunt

ue A

ad re-

Lunz

riodi-

ntrum

ri ter-

ione;

t ubi-

trabi-

edium

d cen-

nt cal-

elluris

omnia vesti-

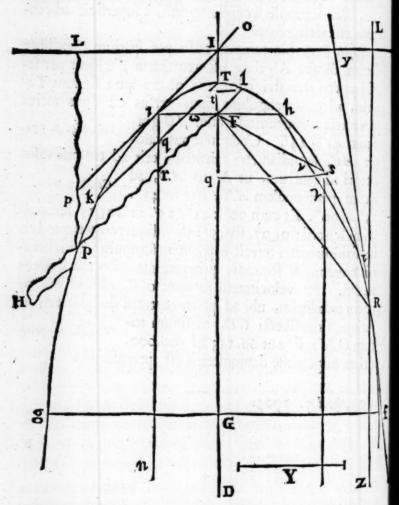
× 60. 1 × 1 3'. × 1 ter-

uibus ntiam Cuatium fcru-

D.

XVII.

Parabolica circa focum delato, dati arcus descripti, aut describendi, sive in ascensu sive in



descensu, invenire tempus. Sit F exempli gratia Umbilicus figuræ. T vertex principalis. Tl vel Ts arcus datus descriptus, aut describendus. Tt vel Tq ejusdem arcus abscissa, ex dato arcu etiam data.

tl ve quirit descri rectur quoqu in ver

dratic bitur minim æqual qs. in pol bitur dato

> divifa Ex

vid.
494 6
tium
latus:
& int
etiam
helio
merid
bolæ
diftan
hac ar

ita ve circul ut rad tem, ad vel el vel qs semiordinata, ex arcu dato etiam data. Requiritur tempus arcus istius Tl vel Ts descripti, aut describendi. Ex data Parabola datur ejusdem Latus rectum, ejusque proinde pars quarta TF. Ex data quoque corporis centralis vi centripeta, datur corporis in vertice principali velocitas; quæ nempe est ad velo-

njectoria

ti arcus

five in

gratia

vel Ts

el Tq

data.

citatem corporis circulum, cujus radius est TF, describentis ut radix quadratica numeri binarii ad unitatem. Unde quoque dabitur & area minima à radio TF dato quovis tempore minimo describenda. Est autem area FTl vel FTs aqualis duabus tertiis rectanguli Tt xtl, vel Tq xqs. Cui si addatur triangulum Ftl in priore casu, & in posteriore ab eodem austratur triangulum Fqs, dabitur & area Ftl vel Fts: quæ per aream minimam dato quovis tempore minimo in vertice T descriptam divisa, dabit tempus quæsitum. Q. E.I.

Exempli gratia, sit Parabola data illa quam Cometa exeunte Anno 1680. & ineunte 1681.

vid. Newt. p. per Europam visus descripsit. Sit Fq orbis magni semidiametro æqualis, partium nempe æqualium 10.000, qualium partium sit latus rectum 23618. Et proinde FT partium 5912, & integra abscissa Tq partium 10.05912. Ponamus etiam Cometam suisse in Parabolæ vertice, sive perihelio suo T Decembris 8°, scrupulo quarto post, meridiem. Ad velocitatem Cometæ in vertice Parabolæ inveniendam, reperiatur primum Planetæ ad istam distantiam in circulo revolventis velocitas; nempe ex hac analogia: ut radix quadratica distantiæ FT, partium

Prop. 13. prius. 59L² = 7L7. ad radicem quadraticam distantiæ Fq. partium 10.000 = 100. ita velocitas Telluris annua, ad velocitatem Planetæ circulum cujus radius est FT describentis. Deinde, ut radix quadratica numeri binarii = 11414, ad unitatem, ita erit velocitas Cometæ in vertice parabolæ suæ, ad velocitatem Planetæ in circulo ad eandem distanti-

am. Est autem velocitas Telluris mediocris hujusmodi quæ spatio minuti unius primi describat partes L1195. & 7L7: 100:: L1195: 1L552. Unde velocitas Cometæ in perihelio suo ea erit quæ spatio unius mi-

nuti primi describat partes 11414 11552 = 2119. qua-

lium semidiameter orbis magni est 10.000, & qualium distantia Cometæ minima est 59[2. Area itaque dato illo tempore à Cometa radio ad centrum Solis ducto descripta æqualis est rectangulo \frac{1}{2} 59[2 \times 2[19 = 64[824. partibus quadratis. Ut itaque jam tandem temporis spatium arcum parabolicum ut Ts, ubi Fq est magni orbis semidiametro æqualis describendi investigemus, aream Ts F computabimus, & cum area priore unico minuto primo descripta conferemus. Itaque, ut TF partium 59[2, ad Tq partium 10.059[2. ita sit quadratum Fh partium 118[4 = 14.018[56, ad partes quadratas 2.382.018[61. cujus numeri radix quadra-

tica = 1.543 L3. ex Conicis æqualis erit semiordinatæ qs: qua in dimidiam distantiam Fq ducta 1.543 L3 X 10.000 = 7.716.500 emerget trianguli addititii

Fqs area. Est autem area parabolica integra Tsq x-qualis duabus tertiis rectanguli Tq partium 10.059L2, in sq partium 1.543L3 ducti, sive partibus quadratis \frac{2}{3} 15.524.363L36 = 10.349.575L57. E quo numero

descripta partium quadratarum 2.633.075 L57. quibus

per partes areæ uni minuto primo debitas divisis

2.633.075L57 prodit temporis spatium quæsitum: quo nempe Cometa arcum Ts describeret =4.061L9 = 28°. 4h. 59'. Unde arcus Ts describetur diebus viginti octo, & horis prope quinque. Et Cometa punctum s

occupa-

quar obfer Si Paral Paral vis, remu vis at dem

occu

tium putar five

riana

Undaxi or lis pr punc decir Ca

quivinimi temp innot Sic 1 10'. reliqu = 28

arcun ad pu Fqs, cillin

Co

occupabat Januarii quinto, hora circiter post meridiem quarta. Quod etiam cum schemate Newtoniano ex

observationibus deducto exacte congruit.

ıfmodi

1195.

elocitas

us mi-

9. qua-

ualium

e dato

ducto

19 =

tandem

Fgelt

eftige-

eunico F par-

it qua-

partes uadra-

dinatæ

3 L3 X

dititii

sq x-

59L2, adratis

umero

ir area

quibus

divisis

1: quo

= 28°.

viginti tum s

ccupa-

Si itaque ex hujusmodi calculis cujusvis Cometæ Parabolam, aut potius Ellipfin adeo eccentricam, ut pro Parabola tuto haberi possit, describentis arcubus quibusvis, ut Ts, tempora congrua semel determinata haberemus, ex inversa methodo etiam temporibus quibusvis arcus congruos fatis accurate definire possemus: eadem nempe operandi ratione qua in Hypotheli Kepleriana ejusque tabulis ex data anomalia Planetarum media in Ellipfibus, eorundem coæquatam invenire folemus.

Coroll. (1.) Cum itaque evanescat triangulum ablatitium Fsq in puncto b, erit tum temporis area computanda æqualis duabus tertiis rectanguli TF in Fh; five $\frac{2}{3}$ 59L2 × 118L4 = 4.676L8. & proinde tempus

huic areæ debitum æquale 4.676[8 641824

Unde arcus Th inter verticem principalem parabola, & axi ordinatam per focum describebatur hora una, scrupulis primis duodecim, & secundis novem. Et Cometa punctum s occupabat Decembris octavo, scrupulo primo decimo septimo post horam primam pomeridianam.

Coroll. (2.) Hinc etiam temporis spatium quo arcus quivis datus describitur facile innotescit: computando nimirum tempus à perihelio ad locum utrumque, & tempus brevius à longiori auferendo. Eo enim pacto innotescet intervallum temporis arcui dato debitum. Sic sane deducto tempore arcui Th congruo = 1h. 10'. 9". ex tempore arcui Ts congruo = 284. 4h. 59'. reliquum est temporis intervallum arcui bs congruum. = 28d. 3h. 46'. 51". Atque ita ubique.

Coroll. (3.) Hinc etiam methodus ex tempore dato arcum descriptum inveniendi peti potest. Cum enim ad punctum h evanescat semper triangulum ablatitium Fqs, aut addititium Ftl; & area proinde eo loci facillime computetur, partium nempe quadratarum in nostro

exemplo

exemplo 4.677L0.516. Cum etiam eo loci TF sit ipsius Fh semissis; cum demum abscissa TF eadem semper ratione crescat, quo crescit ipsius ordinata Fh quadratum; dato quovis tempore, sive area ipsi proportionali, dabitur arcus eidem congruus: si incrementorum vel decrementorum proportionalium ea quantitas sumatur ut $\frac{1}{2}$ $qs \times Fq$, ex $\frac{1}{3}$ $qs \times Tq$ ablata reliqua sit quantitas area data. Sic sane, Ut arcum 28^d . 14^h . 39'. = 40.619'. hoc est, area partium quadratarum 2.633.075L57 congruum inveniam, Quaro per tabu-

las quadratorum numerorum, si absque Algebræ auxilio agendum, Ubi talis occurrit numerus sumpta linea TF tanquam unitate: & Area FTh tanquam primaria, vel unitate quadrata: vel $\frac{2}{3}$ $TF \times Fh = 563$, parte areæ totius: & Fh tanquam numero binario:) Ut numeris unitati addendis proportionalibus existentibus, numerorum binario addendorum quadratis $\frac{1}{2}$ $q_3 \times q_5$ de $\frac{2}{3}$ $q_5 \times Tq$ ablato, reliqua sit area data = 563. Qui numerus alibi non occurret nisi eo loci ubi Fq, est ad FT, ut 10.000 ad 5912. Sive ut 167 ad 1 sere. Unde liquet arcum quæsitum eum ipsum esse cujus Tq partium 10.05912 est abscissa. Sed cum hæc methodus non nisi tentando siat, directa non est. Satis tamen est quæ tabularum condendarum originem & methodum aliquatenus indicare possit.

Scholium. Notandum est, methodum Newtoni Geometricam ex dato tempore arcú descriptum directe indicare. Si nimirum siat ut tempus ThF tempus areæ congruum, ad tempus datum, ita FT ad ty: puncto t mediam lineam TF occupante, & ty ad TF perpendiculari ducta, Erit distantia à soco y Fæqualis y s. Unde circulus isto radio descriptus punctum designabit. Sed

Vid. Newt. cum calculomethodus ista minus sit idonea, Z. I. Prop.30. eandem missam impræsentiarum faciemus.

Scholium. Hactenus exposuimus præcipue motus corporum attractorum ad centrum immobile, quale tamen

men foler actio uti aun mut triqu com vel a hant, trum form lim g jam p henti ction dican mur; miliar

bunt cum i vera f oculo fui ve fimilis

diofis

poributione distant distant propter inclination in lari cut

men vix extat in rerum natura. Attractiones autem fieri folent ad corpora: & corporum trahentium & attractorum actiones semper mutuæ sunt, & æquales, uti olim ostendimus; adeo ut neque prius.

attrahens possit quiescere, neque attractione dum, si duo sint corpora; sed ambo quasi attractione

eadem

æ Fh

1 pro-

emenantitas

eliqua

. 14h.

tabu-

auxi-

ota li-

m pr;

5634

ario:)

ftenti-

95 X

= 563.

q, eft

I fere.

cujus

ec me-

em &

eome-

dicare.

ruum,

ediam

iculari

Unde

ionea,

emus.

motus

ale ta-

men

Sed

Satis

mutua, ubi motus projectilis utriusque more debito utrique semel est impressus, circum gravitatis centrum commune revolvantur. Et si plura sint corpora, (quæ vel ab unico attrahantur, vel omnia se mutuo attrahant,) hæc ita inter se moveri debeant ut gravitatis centrum commune vel quiescat, vel uni-

formiter moveatur in directum, ut olim quoque ostendimus. Qua de causa

jam pergimus motum exponere corporum se mutuo trahentium: considerando vires centripetas tanquam Attractiones, quamvis fortasse, si physice loquamur, verius dicantur Impulsus. In mathematicis enim jam versamur; & propterea, missis disputationibus physicis, samiliari utimur sermone, quo possimus à Mathese os studiosis facilius intelligi.

XXVII. Corpora duo se invicem trahentia describunt & circum commune centrum gravitatis, & circum se mutuo siguras similes: hoc est, describendo revera siguras similes circa commune gravitatis centrum; oculo in alterutro duorum posito, & motum corporis sui vel centri gravitatis non percipiente, sigura iisdem similis describi videbitur.

Sunt enim distantiæ à communi gravitatis centro corporibus reciproce proportionales, atque adeo in data ratione ad invicem: & componendo in data ratione ad
distantiam totam inter corpora. Feruntur autem hæ
distantiæ circum terminos suos communi motu angulari,
propterea quod in directum semper jacentes non mutant
inclinationem ad se mutuo. Lineæ autem rectæ quæ
sunt in data ratione ad invicem, & æquali motu angulari circum terminos suos seruntur, siguras circa cos-

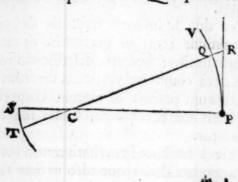
M 2 dem

dem terminos (in planis quæ una cum his terminis vel quiescunt, vel motu quovis non angulari moventur,) describunt omnino similes. Proinde similes sunt figura quæ his distantiis circumactis describuntur. Q. E. D.

Scholium. Sic sane & Tellus & Luna motu menstruo circa commune utriusque centrum gravitatis seruntur: nobis vero in tellure positis, quibus neque terræ, sedis nostræ, neque centri gravitatis, utpote puncti invisibilis motus sentiri potest, sola Luna circumferri videtur: & ita in reliquis omnibus planetarum systematis accidat est necesse.

XXVIII. Si corpora duo viribus quibusvis se mutuo trahant, & interea revolvantur circa gravitatis centrum commune, Figuris quas corpora sic mota describunt circum se mutuo, potest sigura similis & æqualis circum corpus alterutrum immotum viribus iisdem deferibi.

Revolvantur S. P circa commune gravitatis centrum C; pergendo de S ad T. deque P ad Q. A dato puncto s ipfis SP. TQ æquales & parallelæ ducantur



femper sp. sq. & curva pqv, quam

R punctum p revolvendo circum punctum immotum s describit, erit similis & æqualis curvis quas corpora S. P describunt circum se mutuo: proindeq; per Propositionem postremam similis curvis ST& PQV quas eadem corpora de-

fcribunt circa commune gravitatis centrum C. id adeo quia proportiones linearum SC. CP. & SP. vel p ad invicem ubique dantur.

mite inqu & m & æ PQ. ad R spra data pus 4 trahit attrah bus t bus 1 virib effice. milis P gy rentui ration tem c tiarun bus te propte

majus (ata ra

motus

ratione

locitas

fubdup

ut tem

describ

five in

bus ser

C & s

C

per i

nstruo intur: fedis ifibilis letur: accie muis cendescriequalis m dentrum 1 dato cantur sq. & quam revolm punotum s it fimiis curcorpora ribunt nutuo: er Propostrecurvis V quas ora deid adeo vel sp ASUS

nis vel

ntur,)

nguræ

E.D.

CASUS (1.) Commune illud gravitatis centrum C, per motus legem 25, vel quiefcit, vel movetur uniformiter in directum. Ponamus primo, quod id quiescit: inque s & p locentur corpora duo: immobile in s; & mobile in p: corporibus S & P respective similia & aqualia. Dein tangant rectae PR. & pr. curvas PQ. & pq. in P. & p. & producantur CQ. & sq. ad R. & r. Et ob similitudinem figurarum CPRQ. sprq. erit RQ, ad rq, ut CP, ad sp: adeoque in data ratione, Proinde, si vis, qua corpus P versus corpus S, atque adeo versus centrum intermedium C, attrahitur, esset ad vim qua corpus p versus centrum s attrahitur in eadem illa ratione data, hæ vires æqualibus temporibus attraherent semper corpora de tangentibus P R. pr. ad arcus P Q. pq. per intervalla ipsis viribus proportionalia RQ. rq. adeoque vis posterior efficeret ut corpus p gyraretur in curva pqu, quæ fimilis effet curva POV, in qua vis prior efficit ut corpus P gyretur: & revolutiones iifdem temporibus complerentur. At quoniam vires illæ non funt ad invicem in ratione CP ad sp, fed (ob fimilitudinem & æqualitatem corporum S & s. P & p. & æqualitatem distantiarum SP. sp.) sibi mutuo æquales, corpora æqualibus temporibus æqualiter trahentur de tangentibus; & propterea ut corpus posterius p trahatur per intervallum majus rq. requiritur tempus majus, idque in fubduplicata ratione intervallorum; propterea quod spatia ipso motus initio descripta sunt in duplicata Prop. 4. prins. ratione temporum, Ponatur igitur velocitas corporis p, esse ad velocitatem corporis P, in subduplicata ratione distantiæ sp ad distantiam CP. eo ut temporibus quæ fint in eadem subduplicata ratione describantur arcus PQ. pq. qui sunt in ratione integra, live inter se similes. Et corpora P. p. viribus aqualibus semper attracta describent circum centra quiescentia C & s figures fimiles POV. pqv. quarum polterior

pav similis est & æqualis figuræ quam corpus P cir-

cum corpus mobile S describit. Q.E.D.

Cás v s (2.) Ponamus jam quod commune gravitatis centrum, una cum spatio relativo in quo corpora moventur inter se, progreditur uniformiter in directum: & per motus legem 26. omnes motus in hoc spatio peragentur ut prius: adeoque corpora describent circum se mutuo siguras easdem ac prius: easque propterea ipsi

figura pav fimiles & aquales. O.E.D.

Coroll. (1.) Tempus petiodicum circa corpus immobile s, erit tempore periodico circa mobile S, vel verius circa gravitatis centrum C, majus: idque in reciproca ratione angulorum simul descriptorum: hoc est, in subduplicata ratione radiorum sp & CP. hoc est, in subduplicata ratione fumma corporum S + P ad corpus Sic si Luna p circà Tellurem immobilem s revolveretur ad eandem distantiam; & si quantitas materia in Luna poneretur tantum pars vigesima sexta quantitatis materiæ in terra; Tempus periodicum Lunæ majus elset tempore ejusdem periodico præsenti, in ratione numeri 27. ad numerum 261495. Sunt enim 27: 261495: 26 :.... Unde cum Tempus periodicum Lunæ sit jam 27d. 7h. 43'. five 39.343'. Si circa Terram immobilem revolveret, Tempus periodicum esset 40.0921. sive 27d. 20h. 121.

Coroll. (2.) Hinc corpora duo viribus distantiis suis vid. Prop. 19. prius. directe proportionalibus se mutuo trahentia, describunt & circum commune gravitatis centrum, & circum se mutuo Ellipses concentricas, & centra in virium centris habentes. Et vice versa; si tales sigura circa Ellipsean centra describantur, sunt vires centripeta distantiis à centro directe propor-

tionales.

Coroll. (3.) Corpora duo viribus quadrato distantize fuz reciproce proportionalibus describunt, & circum commune gravitatis centrum, & circum se mutuo Sectiones Conicas, umbili-

cos l tur. Coni diffa

centr centr fcribi ter ra petua

XXIX

M

mutue vitatis quam fcribit Ellipfe codem corpor propor terum cem æ ftrema

fumma

one ter

period

temax

cujus l

cos

cos habentes in centro circum quod figuræ describuntur. Et vice versa, si Tales figuræ circa Sectionum. Conicarum focum describantur, vires centripetæ sunt distantiarum quadratis reciproce proportionales.

Coroll. (4.) Corpora duo quævis circum gravitatis centrum commune gyrantia radiis & ad centrum illud, & ad se mutuo ductis de-scribunt areas temporibus proportionales; nimirum propter radiorum vel virium centripetarum ad ista centra perpetuam directionem.

Maij 14°. 1705.

P cir-

gravi-

orpora

ctum: io per-

ircum

ea ipfi

mmoverius

iproca

in fub-

in fubcorpus revolateriæ

titatis

e nu-

495:

it jam

nobi-

. five

s fuis

o tra-

mune

con-

vice

intur,

opor-

intiæ

escri-

itatis

rbilicos

Hairano I amello XVIII.

begins here works Linux, od reginera duardid

XXIX.C I corpora duo S & P viribus quadrato di-O stantiæ suæ reciproce proportionalibus se mutuo trahentia revolvantur circa gra-Vid. Fig. p. 164. vitatis centrum commune; Ellipsews quam corpus alterutrum P hoc motu circa alterum Sdescribit Axis Transversus, erit ad Axem transversum Ellipsews quam corpus idem P circa alterum quiescens eodem tempore periodico describere posset, ut summa corporum duorum S + P, ad primam duarum medie proportionalium inter hanc fummam & corpus illud alterum S. Nam si descriptæ Ellipses essent sibi invicem æquales, tempora periodica per Propositionem postremam forent in subduplicata ratione corporis S ad fummam Corporum S + P. Minuatur in hac ratione tempus periodicum in Ellipsi posteriore, & tempora periodica evadent æqualia. Ellipseas au-Prop. 13. Supra, tem axis transversus † minuetur in ratione cujus hæc subduplicata est sesquiplicata; id est in ratione

one cujus ratio integra S ad S + P est triplicata: adeoque ad axem transversum Ellipsews alterius ut prima duarum medie proportionalium inter S + P, & S, ad S + P. Et inverse Axis transversus Ellipsews circa corpus mobile descriptæ, erit ad axem transversum descriptæ circa immobile, ut S + P, ad primam duarum medie proportionalium inter S + P, & S. Q.E.D.

Sic si distantia Lunæ à Terra mediocris: hoc est, axis transversi Ellipsews descriptæ semissis ex hypothesi Terræ immobilis sit 60. semidiametrorum terrestrium, dato nempe tempore periodico; erit ex hypothesi Terræ & Lunæ circum gravitatis centrum commune gyrantium distantia illa 60 semidiametris major, eaque in ratione summæ Terræ atque Lunæ, ad primam duarum medie proportionalium inter Terræ Lunæque summam & Terram. Sive ex Hypothesi quod Luna sit 26². pars terræ; ut 27. ad 261665. Sunt enim 26: 26133: 261665: 27 :... Unde cum distantia Lunæ in Hypothesi terræ immobilis ponatur 60 semidiametrorum terrestrium, erit revera ex ejusdem motu 60½ semidiametrorum

Corollarium. Ex nuperrime demonstratis sequitur, quod si Corpora duo viribus quibusvis se mutuo trahentia, neque alias agitata vel impedita quomodocunque moveantur, Motus eorum perinde se habebunt, ac si non traherent se mutuo, sed utrumque à corpore tertio in communi gravitatis centro constituto viribus issem traherentur. Et virium attrahentium eadem erit Lex respectu distantiæ corporum à centro illo communi atque respectu distantiæ totius inter corpora. Vires enim illæ quibus corpora se mutuo trahunt, tendendo ad corpora, tendunt ad commune gravitatis centrum intermedium: & distantiæ à centro gravitatis sunt distantis corporum ubique proportionales: adeoque vires eædem sunt & eadem ratione crescunt vel decrescunt, ac si à corpore intermedio in gravitatis centro manarent.

XXX. Corpora plura, quorum vires materiæ quantitati sunt proportionales, & in directa distantiarum ratione,

tione, centra fevere interes

Por habent debita plano femel tra ha gravit

viribus trahatu test in Vires a TL:

DL e

tione, moveri possunt in variis Ellipsibus circa earum centra: ita ut motus sine perturbatione perpetuo per-severent, & ut commune omnium gravitatis centrum interea quiescat.

licata:

prima

S, ad S

ca cor-

m de-

n dua-

o.E.D.

pothefi

trium,

i Tergyran-

e in rauarum nam & 5ª. pars 5L33: in Hyrorum idiam. quitur, 10 tralocunt, ac fi tertio iifdem t Lex ini atires endo ad inter-

tantiis

ædem

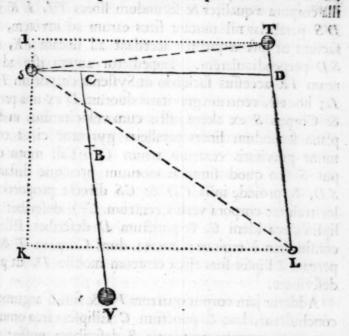
à cor-

quan-

m ra-

Ponantur imprimis corpora duo T & L commune habentia gravitatis centrum D. Si motus projectilis debita proportione fecundum lineas parallelas in eodem plano fitas, fed fecundum directiones contrarias utrique femel imprimatur, describent hæc Ellipses similes, centra habentes in D communi duorum prop. 19. prius. gravitatis centro, ut olim exposuimus.

Trahat jam corpus tertium S priora duo T & In



viribus acceleratricibus ST, SL. & ab ipsis vicissim trahatur. Vis ST per legem motus 22. resolvi potest in vires SD, DT. & vis SL in vires SD, DL. Vires autem DT, DL, quæ sunt ut ipsarum summa TL: [cum enim rationes ipsarum partium TD & DL eædem semper maneant, manebit & ratio totius TL

TL in omnibus corporum T & L distantiis.] Et vires acceleratrices inforum corporum T & L funt ut distantia TL. & vires adjectitiz à corpore S oriundz, & fecundum lineam TL tendentes funt, ficut jam vidimus, ut exdem distantix TL. Ergo summa virium TD & LD centrum gravitatis respicientes sunt ut distantize DT & TL. Sed viribus prioribus mafores: adeoque efficient ut corpora illa describant Elliples, aut prioribus fimiles motu celeriore, fi motus projectilis pro vis centripetæ adjectitiæ ratione acceleretur; aut alterius speciei si motus iste projectilis maneat daus. Vires reliquæ acceleratrices SD & SD trahendo illa corpora æqualiter & fecundum lineas TI, LK ipfi DS parallelas nil mutant fitus earum ad invicem, fed faciunt ut ipfa æqualiter accedant ad lineam IK, ipfi SD perpendicularem. Impedietur autem iste ad lineam IK accessus faciendo ut Systema corporum T & L; hocest, centrum gravitatis duorum D ex una parte; & Corpus S ex altera justis cum velocitatibus in dato plano fecundum lineas parallelas gyrentur circa commune gravitatis centrum trium C. Tali motu corpus S (eo quod summæ motuum utrinque distantiæ SD, & proinde ipsis CD & CS directe proportionales trahunt corpora versus centrum C:) describet Ellipsin circa idem C. & punctum D describet Ellipsin confimilem è regione; interea dum Corpora T & L pergant Ellipses suas circa centrum mobile D, ut prius describere.

Addatur jam corpus quartum V. & fimili argumento concludetur, hoc & punctum C Ellipses circa omnium commune centrum gravitatis B describere posse; manentibus motibus priorum corporum T, L, & S, circa centra D & C, sed aliquantum acceleratis. Et eadem crit plurium ratio.

corpora revolventium, ubi vires centripetæ sunt directe ut distantiæ, Ellipses exhibet nobis accuratas; nec ullo modo

modo Quo a hac le pora r

fantia plariu in Elli geatur ut com poris corpoi corpus graviti porum quas i

nostra Core ftemat. Syften attrahe gradib fi prop æquali Nam i paralle necesse tur; r æquali aliqua lia agei ter fe. bationi

Coro lipfibus alia mo

ceffario

modo per plurium corporum additionem perturbatas. Quo autem magis recedit Lex virium centripetarum ab hac lege, necesse est, cæteris paribus, ut eo magis cor-

pora motus mutuos perturbent.

fantiarum quadrata, & Systema corporum duorum pluriumve minorum circa commune gravitatis centrum in Ellipses umbilico positum revolventium ad latus urgeatur à Corpore longe maximo, & satis remoto; ita ut commune omnium gravitatis centrum à centro corporis maximi non longe absit; commune Systematis corporum minorum gravitatis centrum Ellipsin circa corpus maximum, seu potius circa commune omnium gravitatis centrum describet. In motibus autem corporum minorum Inæqualitates haud paucæ orientur; quas in sequentibus explicabimus. Quales etiam in Luna nostra Astronomi observatis indubiis monstrarunt.

Coroll. (3.) Maxima autem omnium orietur iff Systemate minore perturbatio, si corpus maximum omnes Systematis istius partes paribus distantiis inaqualitet attraheret: hoc est, si corporum variorum genera variis gradibus in Corpus maximum gravitarent; præfertim fi proportionis hujus inæqualitas major effet quam inaqualitas proportionis diffantiarum à corpore maximo. Nam si vis acceleratrix æqualiter & secundum lineas parallelas agendo nil perturbet motus corporum inter les necesse est ut ex actionis inaqualitate perturbatio oriatur; majorque fit vel minor pro majore vel minore inaqualitate. Excellus impulsuum majorum agendo in aliqua corpora, & non agendo in alia; aut faltem in ala agendo minus, necessario mutabunt situm eorum inter fe. Et hæc perturbatio, si qua esset, addita perturbationi quæ ex linearum inclinatione & inæqualitatenecessario oritur, majorem redderet perturbationem totam.

Coroll. (4.) Unde si Systematis minoris partes in Ellipsibus circa focum, vel in Circulis circa centrum sine alia motuum perturbatione quam quæ ex linearum à

Cor-

eadem
ca alia
directe
ec ullo
modo

Et .

funt ut

riunda, jam vi-

na viri-

tes funt

ous ma-

tus pro-

eretur;

reat da-

ahendo

K ipfi

K, ipfi

ad li-

m T &

in dato

a com-

istantia

ortiona-

et El-

Ellipfin

- & L

it prius

imento

mnium

Corpore maximo ductarum inclinatione & inæqualitate oriri debeat, moveantur, manifestum est quod vires acceleratrices omnium Systematis partium versus maximum sunt paribus distantiis æquales; & quod omnia corpora in Systemate minore comprehensa æqualiter in

corpus maximum gravitant.

minoris aut à nullis aliis viribus acceleratricibus quam quæ ad corpus maximum tendunt, urgeri, nifi forte levissime & insensibiliter: aut saltem æqualiter, & secundum lineas parallelas urgeri quam proxime. Quæ omnia ad Systemata Terræ, & Lunæ; Jovis & Circumjovialium; Saturni & Circumsaturniorum, circa Solem gyrantia facile fuerit applicare: ut verbis pluribus haud opus esse videatur.

AXXI. Si Planeta primarius circa Solem revolvens fecum deferat Satellitem, hic circa primarium ita movebitur ut à quadratura cum Sole ad conjunctionem aut oppositionem proxime insequentem acceleratur perpetuo; à syzygia vero ad quadraturam retardetur; adeoque prope syzygias Satelles velocius feretur, prope qua-

draturas vero tardius.

Sit Q Sol, S Planeta primarius in orbe suo annuo ESE revolvens. P vel p Satelles orbitam fuam menstruam ADBC circa primarium describens: in qua orbita puncta A & B Syzygias cum Sole, hoc est, Conjunctionem & Oppositionem designent: C & D Quadraturas, hoc est, puncta per quadrantem circuli à syzygiis hinc inde distantia. Si porro QS, vel QK, vel Qk mediocris distantia Satellitis à Sole, exponat attractionis acceleratricis quantitatem; qua nempe secundarius Planeta ad Solem tendit, ubi ad eandem atque primarius distantiam à Sole sit positus: Et locus Satellitis hujusce supponatur in P vel p in sua orbita: matur in linea P Q vel p Q, fi opus est, producta, QL vel Ql, quæ sit at QK, vel Qk, in duplicata ratione OK, vel Ok, ad OP, vel Op. hocest, ut fint qualitate vires acis maxid omnia aliter in

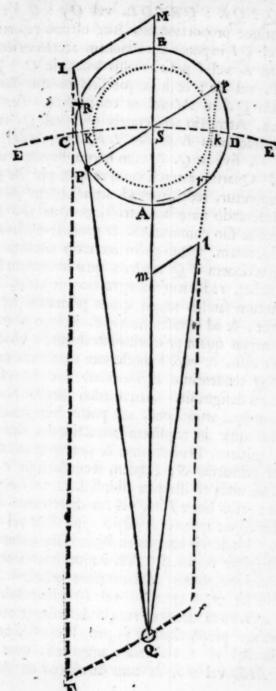
flematis us quam forte lecundum mnia ad mjovialem gyis haud

volvens ita monem aut perpe-; adeope qua-

annuo
m menin qua
noc est,
D Quaa fyzyrel Qk,
actionis

ius Plaimarius atellitis : Suoducta,

est, ut



fint PO: QK: QR: QL. vel Qp: Qk: Qr: Ol continue proportionales, hæc ultimo reperta linea OL, vel Ol exponet attractionem acceleratricem Satellitis ad L vel 1 positi versus Solem in Q. Jungatur SP. vel Sp; & huic parallela ducatur LM vel Im, cum OS in M vel m concurrens. Per motus legem 22. Attractio acceleratrix QL vel Ql refolvetur in attractiones LM, & LF, five MQ: vel in Im, & If, five m Q. & cum harum linearum directionibus. Quarum attractionum ea quæ per MO, vel m O exponitur, reducitur ad attractionem MS, vel m S: auferendo nimirum attractionem ut OS fatelliti primarioque suo communem, & proinde nullas anomalias inducentem. Quo pacto attractio fatellitis fecundum directionem S Q tendens, quæ in censum hic loci venire debet, reducitur ad attractionem MS, in loco P, quantum fatelles magis quam primarius ad Solem attrahitur: & ad attractionem mS, in loco p, quantum fatelles minus quam primarius attrahitur. Unde MS in priore casu, & mS in posteriore attractionum secundum SO tendentium differentiam, five Excessum & Defectum defignabit. Atque adeo Satelles hoc pacto triplici ubique attractione, aut potius hujusmodi attractionibus quæ in triplicem attractionem rite resolvi possit, agitatur. Prima nempe & præcipua attractio illa est qua primarius S; eundem secundarium P, vel p trahit. Secunda est illa quæ est ipsi LM, vel lm proportionalis; cum linea LM, vel lm directione: hoc est, cum directione ipfius PS vel pS, ipfi LM vel lm parallelæ. Unde vis integra ex binis hisce composita etiam dirigitur versus S. Vis itaque hæc integra, ex binis hisce composita, cum centrum primarii S respiciat, efficiet ut corpus L, vel I, si hac sola agitaretur, areas circa idem centrum S describeret etiamnum temporibus proportionales: per Propofitionem 15. Sed Satelles vi tertia etiam urgetur; quæ nempe est ut MS, vel mS, & cum directione ab M vel m ver-

verfus

mirum

quam

ipsi O

es mir

cundu

fectu i

fum A

m ver

à Sole polito

no ve

effectu

quoad folum i

dem a abitrah

ipfi S trum S

compos

getur, ter Sat

ca prin

tempor hæc pe

2quabil bit. N

fito mo

orienten A, facti

vero in Satellite

vanescit

vel Ok

Ol tur

que exp

: Q1:

ta linea

em Sa-

Junga-

M vel

motus

efolve-

vel in

directi-

O, vel

S, vel

fatelliti

anoma-

fecun-

nic loci

in loco

Solem

e MS

fecun-

um &

pacto

attra-

refolvi

tio illa

vel p

oc est,

m pa-

fita e-

ra, ex

respi-

mnum

n 15.

nempe

vel m

ver-

versus S: hoc est, ab L, vel l versus F, vel f. NImirum in positione P satelles magis tendit ad Solem, quam primarius fuus; arque id fecundum directionem ipli OS parallelam excessu MS. Et in positione p, satelles minus tendit ad Solem quam primarius, atque id fecundum eandem directionem, ipfi QS parallelam, defectu mS. Quod eodem omnino redibit, ac si excelfum MS, ab L, versus F; & defectum mS, ab f verfus l; five excessium ab M versus S, & desectum ab m versus S æstimemus: vel ac si satelles hinc inde à Sole duplici ad partes oppositas simul utrinque opposito perturbaretur. Ubi enim Primarius à secundano vero attractionis excessu versus Solem retrabitur, effectus iidem plane futuri funt qui sequerentur omnes quoad primarium & apud eum fenfibiles, quales nunc folum indagamus, si immoto primario secundarius eadem attractionis differentia in partes à Sole oppositas abitraheretur. Hæc autem vis tertia ex attractionum iph S Q parallelarum differentia oriunda, cum ad centrum S non tendat, neque vis integra ex tribus hisce composita totalis, nempe illa qua Satelles revera urgetur, ad centrum tendit. Quapropter Satelles non describet areas cir-Prop. 17 0 ca primarii centrum æquabiles, five 18. prius. temporibus proportionales. Sed vis hac per MS, vel mS exposita arearum descriptionem equabilem, five temporibus proportionalem, perturbabit. Nempe in semicirculi CAD quadrante CA, polito motu menstruo per A. D. B. C. ab occidente in orientem peracto, motum Satellitis circa S à C versus A, factum conspirando accelerat: post Conjunctionem vero in A, in quadrante AD, contrariando retardat. Satellite autem ad quadraturam circa D pervento evanescit vis tertia MS, vel mS. (quoniam OK, vel Ok: OP vel Op: ac proinde etiam & QL, vel Q1 tunc æquales sunt.) Et proinde vis per illam ubique expositæ nulli hic loci effectus esse possunt. Satel-

telles igitur circa quadraturas reliquis viribus, iifque folis ad centrum primarii tendentibus agitatus, area per radium vectorem aquabiles, five temporibus proportionales describet. Dum vero Satelles quadrantem DB peragrat, Om deficit à OS: & si vires perturbantes ad fatellitem folum referamus, tendent ex ab m. versus S; & conspirando motum ejus iterum accelerabunt: Post oppositionem vero in B, tendent vires etiamnum ab m, versus S; & contrariando motum satellitis retardabunt: donec iterum circa quadraturam C evanescat mS, ejusque proinde effectus cessent. fus, cum vis MS vel mS areæ perturbatrix in tranfitu Satellitis à C, ad A: & à D, ad B perpetuo augeatur: & in A ac B fit maxima; & hinc rurfusperpetuo diminuatur in transitu satellitis ab A ad D, & à B ad C, donec in punctis D & C evanescat; Patet Satellitis motum ex primario spectatum esse cæteris paribus velocissimum in Syzygiis, A & B: tardissimum in Quadraturis C & D. O.E.D.

Coroll. (1.) Hinc inæqualitatem istam in motu Lunari quam Variationem dicunt Astronomi solvere licebit: qua Luna ita in syzygiis velocius quam in quadraturis sertur, ut à syzygia ad octantem pergendo minuta prima quasi 35. lucretur ultra motum medium; & eandem quantitatem ob octante ad quadraturam pergendo iterum deperdat: atque ita perpetuo. Et consimilis anomalia in lunulis circumjovialibus & circumsaturniis est expectanda: quamquam ob majorem istarum Systematum à Sole & à nobis distantiam; & propter cursuum menstruorum tempora breviora vix aut ne vix quidem

evadit fensibilis.

Coroll. (2.) Hinc etiam sequitur quod Orbita Satellitis cæteris paribus curvior erit in quadraturis, quam in Conjunctione & Oppositione. Et proinde, si persessit circularis, evadet aliquantulum Ellipticus, circa Primarium in centro positum: ita ut Axis Ellipsews minor in Syzygiis, & major in quadraturis perpetuo colloce.

loce riun quar quo bitæ inter omn nibu per apfid quan hac auter per o aut fa inde dit. nem : Corp mite MS, lum 6 qua c que v vel p

XXXI

tur ir ellipti

dio Si

locetur. Sin orbita sit per se Elliptica, circa primarium in foco positum, magis ad istam Figuram accedet quam si nulla hujusmodi anomalia afficeretur. Primus quod sciam Cartesius hujusmodi oblongam Figuram orbitæ Lunaris ex mera Hypothesi conjectura definivit: interea tamen mirum errorem erravit, dum Lunam in omnibus fyzygiis ad terram propinquiorem, & in omnibus quadraturis remotiorem statueret: cum è contra per propriam orbitæ Lunaris eccentricitatem, polita apsidum linea circa syzygias, Luna sit in summa apside, quam in quadraturis à Terra remotior: non obstante hac inæqualitate de qua jam verba facimus. Primus autem hujusmodi oblongam. Orbitæ Lunaris Figuram per observata vere animadvertit Acutissimus Halleius; aut faltem primus cum publico communicavit: & exinde Lunæ Theoriam primus emendandam esse oftendit. Quod vero ad Corollarii hujusce demonstrationem spectat, illud ex propositione hac facile deducitur. Corpora enim velociora minus deflectunt à recto tramite quam tardiora: & præterea, vis perturbatrix ut MS, vel mS in Conjunctione & Oppositione non solum est per se maxima, sed & directe contraria isti vi qua corpus centrale S trahit corpus P, vel p: adeoque vim illam contrariando minuit. Corpus autem P vel p minus deflectet à recto tramite, ubi minus urgetur in corpus centrale S, adeoque in orbita oblonga

elliptica circa primarium feretur.

dete e de apfide iros el modificiera diffrantiam ; l'a a coloco diffrancia ed a **XIX** a formam excedit item

dillantia mediocia ad aphdem imam: 80 00

relieue ab apfide functia ad diffantiam medionem;

XXXII.S I ob diminutam & auctam per vices distantiam inter Solem & Planetam primarium adio Solis augeatur ac diminuatur per vices, augebitur N simul

s, infque us, areas bus proidrantem pertureæ ab m, acceleravires eti-

Ruret in tranet uo auer fus perd D, &

tum fa-

turam C

t; Patet teris palissimum

Lunari ebit: qua curis ferta prima eandem ndo itenilis anourniis eft Systemacursuum quidem

quam in per fe fit irca Prife os mietuo colloce-

fimul ac diminuetur orbitæ Satellitis radius; & Tempus periodicum Satellitis circa primarium per vices mutabitur; augebitur nimirum cum aucto radio; & diminuetur cum diminuto.

Vis qua primarius trahit Satellitem augetur cum Satelles est in quadraturis C, & D, per additionem vis SP, vel Sp: evanescente vi SM, vel Sm: & diminuitur cum Satelles est in fyzygiis, per ablationem vis SM, vel Sm. Et quia vis SM, vel Sm in fyzygiis est quasi duplo major quam SP, vel Sp in quadraturis; ubi R vel r punctum cum puncto B, vel A fere coalescit; vis primarii attractiva magis quolibet mense Synodico diminuetur quam augebitur : adeoque pro absolute diminuta est omnino censenda. Aucta igitur circa Systematis Perihelion Solis vi, languescet magis vis attractiva primarii, & dilatabitur orbita: diminuta autem circa Systematis Aphelion Solis vi, invalescet magis vis primarii attractiva, & contrahetur orbita. Una autem cum orbita dilatata augebitur tempus Satellitis periodicum: & una cum contracta orbita diminuetur tempus periodicum: atque ita quotannis motus Satellitis medius erit major & minor per vices; & in mediocri à Sole distantia sola vere medius est habendus.

Corollarium (1.) Hinc inæqualitatem illam in motu Lunari annuam quæ medium ejus motum spectat solvere licebit : qua nempe motus Lunæ medius excellu & defectu 12'. fere motum vere medium excedit, & ab eodem deficit per vices: excedit nempe in transitu telluris ab apside summa ad distantiam mediocrem; deficit à distantia mediocri ad apsidem imam: & iterum deficit ab apfide ima ad mediocrem distantiam; & a mediocri distantia ad apsidem summam excedit iterum. Atque ita in perpetuum. Neque aliter de Circumjovialibus & Circumfaturniis est in sua Proportione censendum. Quanquam hæc inæqualitas & reliquæ etiam in istis tantillæ funt ubique, ut fere negligi debeant.

Coroll.

0

vere

riun

perv

præf

mino

prim

prop

vius

licet,

accef ration

nore

prima

in ma

revol

tinget

retur. Cor

rum (pora p

cunda

quæ ar poris 1

Terra

decren

Noetic

Lunari

neceffe.

Hujus

motum

ces: fe litis rei

XX Elliptic

Coro

Coroll. (2.) Tempus periodicum Satellitis cujusvis vere originarium & primitivum, hoc est, quo primarium suum extra Solis vires positum circuitu integro pervolveret, paulo brevius est tempore periodico medio przsenti; & distantia originaria à primario suo paulo minor. Nempe si vires Solis, quæ jam semper vires primarii integro quovis cursu debilitant, tollerentur, appropinquaret satelles; & in minore distantia tempus brevius periodicum obtineret:

Coroll. (3.) Hinc etiam cum Cl. Gregorio inferre licet, quod si Primarius quivis Planeta novæ materiæ accessu evadat major, & inde ejus attractio in eadem ratione evadat major, Satelles in minori orbita & minore etiam tempore periodico revolveret. Similiter si primarius per ablationem materiæ diminuatur, Satelles in majori orbita, & majore etiam tempore periodico revolveret. Idemque respectu Primarii cujusque continget, si Sol ipse casu aliquo augeretur vel diminue-

retur.

Tem-

smu-

& di-

m Sa-

m vis

& di-

ionem

m in

Sp in

to B,

s quo-

ır : aıfenda.

i, lan-

ur or-

n Solis

contra-

ntracta

quot-

nor per medius

notu

tat fol-

excellu edit, &

transitu

m; de-

iterum n; & 1

iterum.

censen-

etiam in

Coroll. (4.) Cum itaque ex antiquissimis Astronomorum observatis cum nuperrimis collatis constet, tempora periodica primariorum circa Solem, & Lunæ, secundarii Planetæ, circa Terram esse eadem hoc seculo quæ ante annos bis mille suerant, certum est tanto temporis spatio quantitatem materiæ tam in Sole quam in Terra æqualem suisse; nec sensibili ullo augmento aut decremento obnoxiam.

Coroll. (5.) Sin quantitas materiæ in Terra è Diluvio Noetico aut aliunde aucta supponantur, Mensis periodici Lunaris quantitas ut tum temporis diminueretur erat

necesse.

XXXIII. Si Planeta secundarius describat orbitami Ellipticam circa primarium in Ellipsews foco positum, Hujus Ellipsews Axis major, sive apsidum linea, quoad motum angularem progredietur & regredietur per vices: sed magis tamen progredietur: & in singulis satellitis revolutionibus per excessum progressionis feretur

Coroll.

in consequentia. In syzygiis nempe cum Sole progre-

dietur; & in quadraturis regredietur.

Nam vis qua secundarius Planeta P, vel p urgetur in primarium suum circa quadraturas ; ubi vis altera MS, vel mS evanuit, componitur ex vi LM, vel Im & vi centripeta corporis centralis S. Vis prior, fi augeatur distantia aut diminuatur, augetur aut diminuitur in eadem fere ratione directe: ita ut in majori à primario distantia evadat major attractio versus centrum; & in minore minor. Vis autem posterior à Primario immediate orta in majori distantia evadit minor, & in minore major; estque semper in duplicata distantiæ rationereciproce. Adeoque vis integra, five summa virium verfus primarii centrum ex distantia aucta decrescit in minore ratione quam est duplicata ratio distantiæ: hoc est, non tantum diminuitur in distantia majore, nec tantum augetur in distantia minore, quantum motus circa focum Ellipsews immobilis requirit. In conjunctione vero & oppositione, vis qua satelles in primarium urgetur est differentia inter vim qua primarius trahit secundarium, & vim KL, vel kl: five in hoc casu SM, vel Sm. Et differentia illa, propterea quod vis SM, vel Sm augetur quam proxime in ipfa distantiæ ratione directe, decrescit in majore quam duplicata ratione distantiæ; atque adeo major est in minore distantia, & minor in majore, quam quæ Ellipfi immobili describendæ sufficiat. Si autem vis centripeta decrescat in ratione plusquam duplicata distantiæ, ut fit circa syzygias, accedetur aliquantulum ad casum vis centripeta decrescentis in triplicata ratione distantiæ, unde motus in spirali, fine ulla tangentis ad radium mutatione sequeretur. Revolver itaque fatelles in Ellipsi quadam mobili, sive motus angularis major requiretur ut tangentes obliquæ ad radium evadant eidem perpendiculares; hoc est, ut satelles ad apsides suas perveniat, quam requireretur si vires essent in ipsa ratione distantiæ duplicata reciproce. Hoc est, apsidum linea progredienord draft à m tant tetu vires Hoc fyzy ex carius vis

quali

turis

vim :

gulis Con progr cet, progr dius : quovi citer. patio quæ ! les dar demor currat sed pr ingent. xiguis

fus vel majori vel Sp

pogæi

lervari

tur. Et, è contra, Si vis centripeta decrescat in minore ratione quam distantiæ duplicata, ut fit circa quadraturas, casus contrarius sequetur: & fatellitis motus à motu per spiralem angulum radii & tangentis non mutantem diverso orietur: Ita ut angulus iste citius mutetur, & ad rectam pertingat citius quam pertingeret si vires essent in ipsa ratione distantiæ duplicata reciproce: Hocest, Apsidum linearegredietur. Inlocisautem inter syzygias & quadraturas intermediis pendet motus apsidis excausa utraque conjunctim: adeo ut pro hujus vel alterius excessu progrediatur ipsa, vel regrediatur. Unde cum vis KL, vel kl in Syzygiis, ut nuper notavimus, fit quasi duplo major quam vis L M, vel lm in quadraturis; excessus in tota quavis revolutione erit penes vim majorem KL, vel kl; transferetque apsidem singulis revolutionibus in consequentia.

Coroll. (1.) Hinc inæqualitatem illam, five motum progressivum & regressivum apsidis Lunaris solvere licet, qua ita movetur apogæum ut in Syzygiis fuis progrediatur celerius, & in quadraturis regrediatur tardius: & excessu motus progressivi supra regressivum quovis mense feratur in consequentia, gradus tres circiter. Atque ita integrum circulum annorum decem lpatio, aut paulo citius percurrat. In circumjovialibus, que in circulis fere moventur, nullæ vel insensibiles dantur apsides, adeoque locum non habet præsens demonstratio. In Circumsaturniis autem, sicubi occurrat eccentricitas nonnulla, locum aliquem habebit : sed propter temporum periodicorum parvitatem, si cum ingenti Solis distantia, viribusque proinde ejusdem perexiguis, & Saturni ipsius magnitudine comparetur, Apogæi mutatio tantilla erit, ut nullo modo à nobis oblervari queat, nedum ad examen & calculum reduci.

Coroll. (2.) Cum itaque pendeat apsidum progressius vel regressius à decremento vis centripetæ, facto in majori vel minori quam duplicata ratione distantiæ SP, vel Sp in transitu corporis ab apside ima ad apsidem

N 3 fum

rogre-

getur altera 1, vel ior, si dimiajori à trum; io imninore one re-

in mi-: hoc ec tans circa nctione im ur-

m ver-

fecun-SM, SM, e rati-

ratione tia, & descriscat in

fyzytripetæ motus

fequem morangen-

ulares; quam tiæ du-

gredie-

fummam; ut & à simili incremento in reditu ad apsidem imam, atque adeo maximus sit ubi proportio vis in apside summa ad vim in apside ima maxime recedit à duplicata ratione distantiarum inversa, manisestum est quod apsides in syzygiis suis per vim ablatitiam KL, seu SM — LM; vel Sm — lm progredientur velocius: SP, vel Sp tum temporis omnium minima; & SM, vel Sm omnium maxima in syzygiis existente; & SP, vel Sp; sive potius earum utrinque summa, in quadraturis existente omnium minima. Unde in singulis satellitis revolutionibus, dum apsides sunt circa syzygias, illæ celerrime progredientur in satellitis syzygiis, & tardissime regredientur in Satellitis quadraturis: atque adeo excessus motus progressivi supra regressivum erit omnium maximus, & apsides in conse

quentia celerrime movebuntur.

Coroll. (3.) Sin Apsides circa quadraturas ponantur, ex causis contrariis contrarii sequentur effectus; & apsides tardius quam prius progredientur, dum satelles est in fyzygiis; & velocius regredientur, dum fatelles est in quadraturis: imo vero fieri potest, ubi apsides sunt in quadraturis, ut particulari aliqua fatellitis revolutione regressus apsidum in satellitis quadraturis, superet earundem progressum in ejusdem syzygiis. Sed quoniam cæteris paribus vis ablatitia SM, vel Sm apsidum progressum in syzygiis satellitis inducens, est quasi duplo major quam vis adjectitia apfidum regressum in quadraturis satellitis inducens; & quoniam præterea apsides diutius hærent in fyzygiis quam in quadraturis; quia illic in consequentia latæ cum Sole progrediuntur, atque adeo diutius eum quasi comitantur; hic in antecedenția latæ Solis quadratum, in consequentia latum, citius transeunt; patet apsides velocius & diutius progredi in fyzygiis suis, tardius vero & non tamdiu recedere in quadraturis suis; & excessu progressus supra regressum in integra revolutione apsidum ad Solem, spatio nempe quasi mensium tredecim, ferri etiamnum in liter integ bend

rium quav volu verfa quac fatell &, d

turas centr quam cata, ipla (telliti tur; orbita major cunt; quam ftum ımam, in cen geretu dimin ore in trum c het m ab apf quibus orem; vis de

telles ja

consequentia. Sic sane in Orbita Lunari adeo inæqualiter apogæum ejus movetur, ut æquatione, ad gradus integros duodecim cum quadrante exfurgente, cohibenda sit, ut ex Tabulis Lunaribus discere licet.

XXXIV. Si Satelles in orbe eccentrico circa primarium fuum moveatur, hujus orbis eccentricitas bis in quavis satellitis revolutione mutabitur, & in eadem revolutione erit hæc eccentricitas maxima cum fatelles versatur in syzygiis cum Sole; minima vero cum sit in quadraturis: & per consequens eccentricitas in transitt fatellitis à quadraturis ad fyzygias perpetuo augebitur; &, è contra, in ejusdem transitu à syzygiis ad quadra-

turas perpetuo minuetur.

Cum enim ex ante demonstratis pateat quod vis centripeta versus primarium longe distantem nonnunquam decrescat in majori ratione quam distantiæ duplicata, nonnunquam in minore; & cum ex decremento in ipsa distantiæ ratione duplicata, eoque solo, motus satellitis in orbita immobili & datæ eccentricitatis fequatur; necesse est ut ex mutatione hujus rationis etiam orbitæ species mutetur. Sic sane, Ubi vires centripetæ, majori quam duplicata distantiæ auctæ ratione decrescunt; vel, quod eodem redit, ubi crescunt in majori quam duplicata distantiæ diminutæ ratione, Manifeftum est quod satelles in descensu ab apside summa ad imam, perpetuo accessu vis illius novæ impulsus semper in centrum, magis verget in hoc centrum quam fi urgeretur vi fola crescente in duplicata ratione distantiæ diminutæ: adeoque orbem describet orbe elliptico priore interiorem, & in apfide ima propius accedet ad centrum quam prius. Orbis igitur accessu hujus vis novæ het magis eccentricus. Si jam vis in recessu satellitis ab apside ima ad summam decresceret iisdem gradibus quibus antea creverat, rediret fatelles ad distantiam priorem; manente eccentricitate nuperrime obtenta. vis decrescat in majori ratione quam prius creverat, satelles jam minus attractus ascendet ad distantiam majo-

N 4

num in con-

apfi-

io vis

edit à

m est

KL,

ir ve-

nima;

s exi-

inque

Unde

funt

tellitis

uadra-

ra re-

confe-

antur,

& ap-

lles eft

lles eft es funt

voluti-

uperet

quoni-

fidum

fi du-

n qua-

a apli-

turis;

untur,

n ante-

latum,

s pro-

rece-

fupra

n, fpa-

rem; & fic orbis eccentricitas adhuc magis augebitur. Similiter prorfus, Si fatelles in descensu suo ab apside fumma urgeatur vi quæ augetur minus quam pro duplicata ratione distantiæ diminutæ, patet satellitem illum descripturum orbem orbe elliptico prius descripto, (ubi nempe vis centripeta erat reciproce ut distantia quadratum,) exteriorem, atque proinde minus eccentricum; & eccentricitatem hanc adhuc minui si in corporis ascensu vis centripeta decrescat minus sive tardius quam ante creverat. Si igitur ratio incrementi & decrementi vis centripetæ fingulis revolutionibus augeatur, augebitur semper eccentricitas; & è contra diminuetur eadem ubi ratio illa decrescat. Cum itaque in quavis fatellitis revolutione vis ista in ejusdem syzygiis decrescat in majori ratione quam duplicata distantiz auctæ; & in ejusdem quadraturis in minori; prout ex ante dictis liquet; manifestum est circa satellitis syzygias eccentricitatem orbitæ descriptæ augeri perpetuo, & circa quadraturas diminui. Et cum in pluribus revolutionibus inter se comparatis maxima sit decrementi ratio in apsidum syzygiis, minima in earundem quadraturis, manifestum quoque est eccentricitatem orbitz maximam esse ubi apsides sunt in syzygiis: minimam vero ubi apfides funt in quadraturis : atque adeo eccentricitatem diminui perpetuo in transitu apsidum à fyzygiis ad quadraturam Solis; augeri vero perpetuo in transitu earundem à quadraturis ad syzygias.

Corollarium. Hinc Orbitæ Lunaris eccentricitatem diversam, & indies mutabilem; majorem nempe, cæteris paribus, in Lunæ conjunctione & oppositione, minorem in quadraturis; crescentem etiam in transitu apogæi Lunaris ab oppositione vel conjunctione ad quadraturas; decrescentem in ejusdem à quadraturis ad oppositionem vel conjunctionem transitu, solvere licebit. Tanta vero apud tabulas Astronomicas statuitur hujus eccentricitatis diversitas, ut distantia inter socum & centrum Ellipseus à Luna descriptæ, quam ejus orbitæ

eccenty

diocri ista ec tis min de ha

tumna

XXX

marii

motu

tur; funt i nodis cis im dition que fe tellitis eadem

dixim orbita bitæ MS, fyzyg comm

fita.

in alii

185

eccentricitatem dicimus, nunc sit 66.782 nunc so-

lum 43.319 fi nimirum cum distantia Lunæ me-

diocri partium 1.000.000 comparetur. Atque adeo ut ista eccentricitatum differentia ultra totius eccentricitatis minimæ semissem assurgere deprehendatur. Verum de hac re impræsentiarum satis. Plura Termino Autumnali expectabitis.

Junij 4°. 1705.

XX.

Satelles circa primarium revolvatur in orbe cujus planum ad planum orbis primarii circa Solem inclinatum fuerit, linea nodorum motu angulari movebitur in antecedentia, five regredietur; at velocitate inæquali: celerrime quidem ubi nodi funt in quadraturis; postea gradatim tardius, donec, nodis in fyzygiis constitutis, prorsus quiescat. In locis inter quadraturas & syzygias intermediis nodi, conditionis utriusque participes, recedent tardius; adeoque semper vel retrogradi, vel stationarii, singulis satellitis revolutionibus ferentur in antecedentia. Et in eadem Satellitis revolutione celerius regredientur cateris paribus, cum Satelles est in syzygiis, quam cum sit in aliis locis.

Ex viribus enim perturbatricibus, de quibus totics diximus, vis LM, vel lm, ipfi SP, vel Sp in plano orbitæ fatellitis semper sitæ parallela, nullam plani orbitæ mutationem inducere potest. Vis etiam altera MS, vel mS, in plano eclipticæ sita, ubi nodi sunt in syzygiis etiam in orbitæ plano posita erit, utpote in communi utriusque plani intersectione tum temporis posita. At vero ubi nodi non sunt in syzygiis, vis hæc

po-

ofide dun ilipto,

entricorardius & de-

dimijue in cygiis antiæ

ut ex fyzyetuo, us re-

menti quaorbitæ

imam eo ecdum à petuo

e, cæe, mifitu aid quaad opicebit.
hujus

orbitæ

posterior & major in eclipticæ plano semper sita, in plano orbitæ non erit posita; atque adeo motum satellitis in latitudinem afficiet lineamque nodorum in antecedentia remeare coget. Ponantur nimirum nodi in quadraturis positi, & vis hac posterior plano ecliptica parallelas agens satellitem, nodos in utramvis partem transeuntem, & in plano orbitz suz perrecturum, ab isto plano perpetuo retrahet; ita ut locus intersectionis proxime futuræ à plani prioris intersectione distet verfus antecedentia. Ubi autem nodi funt inter fyzygis & quadraturas, vis hac posterior nunc nodos in consequentia, nunc in antecedentia cedere coget; semper autem in integro Satellitis circuitu exceffu virium in antecedentia regredi coget; unde in nodorum fyzygiis manebunt illi immobiles: in eorundem quadraturis celerrime retrocedent: & in locis intermediis conditionis utriusque participes recedent tardius; adeoque semper vel retrogradi, vel stationarii, singulis revolutionibus ferentur in antecedentia. Notandum autem, orbita extra fyzygias & quadraturas polita, dum latelles à nodo ascendente ad descendentem, vel à descendente ad ascendentem pergit, nodos tardius regredi quamdiu vis MS, vel mS plagam istam respicit plani ad quam satelles positus est; & tamdiu progredi quamdiu vis ista plagam oppositam respicit. Sic posita nodorum linea in octante Solis, post situm ejus in quadraturis, sive circa R, & r, Satelles planum eclipticæ supergressus cica R plagam solarem respicit; sed vis perturbatrix ab R ad quadraturam C tendit ad partes contrarias, per circuli nimirum octantem, deinde evanescente in quadratura vi perturbatrice, post eandem incipit vis verfus Solem tendens; atque per tres reliquos octantes manet: ita ut orbitæ mobilis nodorum linea primum progrediatur paululum, deinde paulo plus regrediatur; atque confimiliter in altero femicirculo: donec, nodorum linea fyzygias appellente, progressus & regressus fint inter se fere æquales : utrique vero ob situm plani orbita

incider in ead tur, calibi,

majore
XX
tus pli
mutat
Sole:
quadre
Satelli
tranfit
ut, Se
evadat
circite
in trai
tur ha
cæteri
crefcii
verat

rem m
Si p
lari ex
ab L
traher
per lii
L Q,
tionis
pore a
fimilia
contra
perge
fet ma
bet, i
quatu

de pla

fita, in

m fatelli-

in ante-

nodi in

ecliptica

partem

rum, ab

fectionis.

ftet ver-

fyzygias

in confe-

mper au-

in ante-

gus ma-

is celer-

tionis u-

femper

tionibus

orbita.

atelles à

dente ad

ndiu vis

uam fa-

vis ifta

m linea

is, five

rgressus

irbatrix

itrarias,

ente in

VIS Vert

tes ma-

m pro-

ir; at-

nodo-

gressus

n plani

orbita

orbitz jam cum directione vis perturbatricis quasi coincidente, perexigui, & illico cessaturi. Quod vero in eadem Satellitis revolutione nodi celerius regrediuntur, czteris paribus cum Satelles est in syzygiis quam alibi, palam est, propter vim perturbatricem eo loci majorem; atque adeo majorem essectum sortituram.

XXXVI. Iifdem positis, Inclinatio vel angulus acutus plani orbis fatellitis ad planum eclipticæ perpetuo mutatur; & maxima est, cum nodi funt in fyzygiis cum Sole: minima vero, cæteris paribus, cum nodi funt in quadraturis. Minuitur autem dicta inclinatio in transitu Satellitis à quadraturis ad fyzygias; augeturque in transitu ejusdem à syzygiis ad quadraturas. Unde sit ut, Satellite in syzygiis existente, inclinatio planorum evadat minima; redeatque ad priorem magnitudinem circiter ubi Satelles ad nodum proximum accedit. Et in transitu nodorum à syzygiis ad quadraturas diminuitur hæc planorum inclinatio, & fit omnium minima, cateris paribus, ubi nodi funt in quadraturis: dein crescit inclinatio iisdem gradibus quibus antea decreverat : nodifque ad fyzygias denuo reversis ad priorem magnitudinem redit.

Si prior propositio recte suerit intellecta, hæc particulari explicatione minus indigebit. Sicut enim corpore ab L ad F motu priori pergente, Si accedat vis attrahens lineæ LM parallela versus partes ipsius M, per lineam LM exposita, perget corpus in diagonali LQ, & angulus inclinationis MLQ erit priore inclinationis angulo MLF minor. Vel etiam, Sicut corpore ab L ad F motu proprio pergente, Si accedat similis vis attrahens lineæ eidem LM parallela versus contrarias partes, per lineam æqualem exposita, perget corpus in diagonali altera; & angulus essential et major angulo priore. Ita in casu nostro sieri debet, ut simul cum nodorum motu plani oscillatio sequatur. Ubi enim nodi sunt in quadraturis satellitem de plano orbis sui perpetuo detrahendo, minuit inclinationi sieri sieri sieri sui perpetuo detrahendo, minuit inclinationi sieri sieri

natio-

nationem plani in transitu satellitis à quadraturis ad fyzygias: augetque vicissim eandem in ejusdem transitu à fyzygiis ad quadraturas: unde fit ut, satellite in syzygiis existente, inclinatio evadat omnium minima; redeatque ad priorem magnitudinem circiter ubi fatelles ad nodum proximum accedit. At fi nodi constituantur in octantibus post quadraturas, hoc est, circa P & p, intelligetur ex modo expositis quod in transitu satellitis à nodo alterutro ad gradum inde nonagefimum inclinatio plani perpetuo minuitur; deinde in transitu per 45. gradus usque ad quadraturam proximam inclinatio augetur; & postea denuo in transitu per alios 45 gradus usque ad nodum proximum diminuitur. Magis itaque diminuitur inclinatio quam augetur; & propterea minor est semper in nodo subsequente, quam in præcedente. Et simili ratiocinio inclinatio magis augetur quam diminuitur ubi nodi funt in octantibus alteris, circa R, & r. Inclinatio igitur ubi nodi funt in syzygiis est In transitu eorum à syzygis ad omnium maxima. quadraturas, in fingulis fatellitis ad nodos appulfibus diminuitur; fitque omnium minima ubi nodi funt in quadraturis, & fatelles in fyzygiis: deinde crescit iildem gradibus quibus antea decreverat; nodisque ad fyzygias proximas appulfis ad magnitudinem primam revertitur. Q. E.D.

Corollarium. Ex hac & superiori Propositione solvuntur notissima illa Astronomiæ Lunaris phænomena quibus nodi gradus 19\frac{1}{3} circiter annuatim regrediuntur; atque orbitæ Lunaris inclinatio est ita mutabilis ut cum nodi sunt in quadraturis angulus inclinationis sit 4°. 59′, 35″. tantum; cum vero sunt in syzygiis ad 5°. 17′. 20″. circiter assurgere deprehendatur.

XXXVII. Omnes inæqualitates in motibus fatellitum circa primarios fuos revolventium paulo majores funt in conjunctione fatellitis cum fole, quam in ejuldem oppositione. quam paribu & rati duplic major effectu ab alte

Not genten Lunæ dum f Unde ha@ten mus.

XX batrice funt in

Radiu dem i primar ex hac ut vir Hoc o ratione tia cre vicem crescat ista du distant

Tellur diamet Solis

compo

Cum enim QS, majorem habeat rationem ad QA, quam QB, habet ad QS, propter SA, SB, cæteris paribus, æquales; & QS majorem quam QA; erit & ratio duplicata QM, ad QS, adhuc major quam duplicata QS, ad Qm. Atque adeo differentia MS major differentia MS; & LM major quam lm. Unde effectus ab istis viribus derivati erunt majores quam qui ab alteris derivantur. Q.E.D.

Notandum autem distantiam Solis à Terra tam ingentem esse ut disserentia virium circa conjunctionem Lunæ cum Sole, & circa ejusdem oppositionem admodum sit parva, & vixdum per observata distinguenda. Unde nullum locum huic disserentiæ distinguendæ hactenus datum esse ab Astronomis mirari non debemus.

XXXVIII. Vires Solis absolutæ satellitum perturbatrices earumque effectus in diversis à Sole distantiis sunt in distantiarum ratione triplicata inverse.

Sit enim distantia Solis à satellite variata: & sit Radius orbitæ satellitis ad alterum radium in eadem ratione. Erit tum ubique distantia satellitis à primario ad distantiam Solis in data ratione: unde ex hac hypothesi vires absolutæ perturbatrices essent ut vires absolutæ Solis, sive in duplicata illa ratione. Hoc obtinuisset si systematis secundarii radius eadem ratione crevisset aut decrevesset atque ipsa Solis distantia creverat aut decreverat: ita ut eadem esset ad invicem ratio quæ prius. Sed cum radius nullatenus decrescat accedente Sole, nec augeatur recedente, ratio ista duplicata erit iterum augenda ratione altera ipsius distantiæ satellitis à primario. Unde integra ratio composita erit prioris triplicata. Q.E.D.

Exempli gratia; supponatur Sol duplo quam prius Telluri propior, sive ut 50 ad 100. Et sit AB diameter aqualis partibus duabus, erit vis absolutae Solis quantitas ad S in distantia minore, quadrupla

quan-

Cum

uris ad transitu

n fyzy-

na; re-

fatelles

Stituan-

a P & u fatel-

um in-

situ per

clinatio

gradus

itaque minor

edente. am di-

irca R,

giis est

giis ad

ulfibus

funt in

scit iif-

que ad

rimam

ne fol-

omena

ediun-

ıtabilis

onis fit

giis ad

fatelli-

najores

n cjus-

quantitatis vis ejusdem in distantia majore. Sed vis SM in distantia minore erit ejusdem vis in distantia majore quasi octupla. Est enim 49 x 49 = 2401; & 50 x 50 = 2500. Unde 2500 - 2401 = 99. Et 99 x 99 = 9801; & 100 x 100 = 10.000. Unde 10.000 - 9.801 = 199. Ergo differentia virium absolutarum est fere in ratione dupla, sive ut 199 ad 99. Et ipsæ vires absolutæ mediocres sunt in ratione quadrupla, five ut 4 ad 1. Ergo vires perturbatrices integræ ex istis compositæ sunt ut 4 x 2 = 8 ad I X I = I. five in ratione distantia reciproca triplicata fere. Et cum diameter apparens Solis sit tantum non in ratione distantiæ reciproca, & vires corporis centralis fere eædem, vires Solis fatellitis perturbatrices, earumque effectus erunt in triplicata diametri Solis apparentis ratione directa quam proxime.

Scholium (1.) Eodem plane modo quo Sol extra fatellitis cujusvis Orbitam constitutus ejus motum perturbat, Planetæ superiores inferiorum; Cometæ omnium Planetarum motus perturbabunt. Et actiones Planetarum vel Cometarum in alios Planetas similesproducent effectus, utut longe minores; propter illorum corpora parva, si cum Sole conferantur, & distantias immensas. Aliqui tamen erunt hi effectus; simo & inferiorum quoque Planetarum in superiores:] qui quidem si perstent, & in eandem plerumque plagam dirigantur, sensibiles tandem evadent. Exempli gratia, Orbitæ Telluris Apfides post plures annos sensibiliter in consequentia latæ deprehendi possent, licet admodum parvus hic motus sit oportet, si conferatur cum apsidum Lunæ motu in easdem partes. Sic sane ipsa Orbitæ Terrestris eccentricitas alicui mutationi ut obnoxia sit oportet; sed tantillæ sane ut vix aut ne vix quidem ex aliquo phænomeno colligi posset.

Scholium (2.) Sic quoque Planetæ superiores alienorum satellitum motus sensibiliter perturbabunt, si grandes sint, & si circa mutuam è Sole conjunctionem diu

hærean Stituti. Saturn nium gravita temner Sunt er tis VICI turbati ex obs Scho tates è tes ex o fimaru tiarum & No quadan

> quibus fatelles vitas in Est

propor

rium (

termin

batricilitia: e.
LQ, video vis
tellitis
Et pro
Sm, fi
vel kp.
ctangul
stantia
sit ad i

turbatri

hæreant,

. Sed

in di-

49 =

- 2401 10.000

entia vi-

five ut

funt in

o vires

ut 4 X

ens So-& vires

pertur-

iametri

xtra fa-

m per-

Ctiones

les pro-

llorum

Stantias

imo &

ui qui-

n diri-

ia, Orliter in

nodum

ofidum

e Ter-

t opor-

ex ali-

alieno-

gran-

m diu

ereant,

hæreant, in minima nempe tum temporis distantia constituti. Sic sane Actio Jovis in Saturni satellites, &
Saturni in Jovis satellites, posita nimirum mutua omnium Planetarum in se invicem pro materiæ quantitate
gravitate, quam olim probabimus, nullatenus erit contemnenda: ubi nempe è Sole quasi conjuncti cernuntur.
Sunt enim in se corpora ingentia, & tellure nostra multis vicibus majora, & satis tum propinqua, ut vires perturbatrices evadant sensibiles. Et revera esse sensibiles
ex observatis Astronomicis olim demonstrabitur.

Scholium (3.) Virium autem perturbatricium quantitates è Sole in fystema Saturnium vel Joviale redundantes ex quantitate virium in Lunæ nostræ anomaliis notissimarum facile derivare licet. Ex Notis enim distantiarum Telluris, Jovis, & Saturni à Sole rationibus;
& Notis in Luna virium harum effectibus, ex certa
quadam causarum & effectuum consimilium utrinque
proportione à Newtono observata effectus harum virium etiam apud Jovem & Saturnum satis facile determinari possunt.

XXXIX. Problema. Invenire rationem inter vires quibus satellitis motus perturbatur à Sole, & vim qua satelles in orbe suo circa primarium retinetur, quæ gravitas in primarium dici debet.

Est enim vis perturbatrix integra ex viribus perturbatricibus LM, vel lm, & SM, vel Sm composita: est etiam, propter ingentem Solis distantiam, linea LQ, vel lQ ipsi lineæ MQ fere parallela; atque adeo vis LM vel lm mediocri suæ quantitati, sive satellitis radio SP, vel SP est quam proxime æqualis: Et propter ingentem etiam Solis distantiam SM, vel Sm, sive LP, vel lP æquales sunt triplæ lineæ KP vel kP. Unde cum in triangulo SKP, vel SKP restangulo ad K, vel K angulus KSP, vel K fit distantia satellitis à quadratura; & latus KP, vel K fit distantia satellitis à quadratura; erit vis perturbatrix SM, vel Sm, ad vim perturbatricem LM,

vel Im, ut radius, ad triplum finum rectum distantiæ fatellitis à quadratura proxima. Unde si ratio vis perturbatricis SP, vel Sp ad vim primarii centripetam, five ad vim gravitatis folum innotesceret, vis perturbatrix SM, vel Sm facile innotesceret. Quam itaque hac methodo investigamus. Vis perturbatrix SP, vel Sp, est ad vim centripetam primarii in Solem, ut linea SP, vel Sp, ad lineam SQ; five ut distantia satellitis à primario, ad distantiam Solis ab eodem primario. autem centripeta primarii in Solem, est ad vim centripetam fecundarii in Primarium, ut temporum periodicorum quadrata, ducta in circulorum radios : Sive ut SQ, ad SP, vel Sp; & ut temporum periodicorum quadrata simul. Unde ex æquo vis perturbatricis quantitas, erit ad vim gravitatis, (ratione priore SP, vel Sp ad SQ, rationem alteram reciprocam SQ, ad SP, vel Sp perimente,) ut temporum Periodicorum quadrata. Q. E. D.

Corollarium (I.) Cum itaque tempus periodicum Lunæ sit 39.343'. & tempus periodicum Terræ circa Solem 525.969'. Erit vis perturbatrix SP, ad vim gravitatis versus Terram apud Lunam, ut 39.343' X 39.343', ad 525.969' X 525.969': Hoc est, ut 1.547.871.649 ad 276.643.388.961 sive, ut

1 ad 17811. Et cum vis SM, vel Sm in maxima fua quantitate, five in fyzygiis, fit ad vim priorem ut 3 ad 1, erit vis SM, vel Sm in fyzygiis ad vim gravitatis, ut 3, ad 17811. five ut 1, ad 5913. ergo vis ista perturbatrix Solis SM vel Sm in syzygiis quasi pars sexagesima totius vis gravitatis Lunz versus terram. Sive potius, dempta vi SP, vel Sp in hoc casu à vi SM, vel Sm, ut sieri potest, ell vis integra perturbatrix in fyzygiis, ad vim gravitatis ut 1 ad 8915. five pars ejusdem fere nonagesima. Et in locis aliis erit vis SM, vel Sm, ad vim gravitatis, (posito sinu toto unitati æqualis) ut triplus sinus recus distantiæ à quadratura proxima, ad 17811. XL.

XI

num'

move

fatelli

cæter

one 8

dratu

jus ci

fyzyg

time (

nuli c

revolu

volut

præce

nuper

adeo

nula,

vero,

nes fi

Sol in

ritur.

me qu

quoqu

Solem ticam,

tenus

ante d

tur, &

formi

ces ac

ridie d

five he

perfic que p

XL Planet

Cor

iæ fatel-

rbatricis

five ad

IX SM.

nethodo

eft ad

SP, vel

s à pri-

centri-

n perio-

: Sive

periodi-

erturba-

e priore

m SQ,

riodico-

periodi-

n Ter-

ix SP,

am, ut

': Hoc

ive, ut

maxima

orem ut

im gra-

fyzy-

Lunz

vel Sp

est, elt

avitatis

na. Et

vitatis,

nus re-

XL.

Eft

. Vis

XL. Si corpora plura fluida, aut diversa, aut in unum' fluidum coalescentia circa Planetam primarium moveantur, fingulæ fluidi partes motus suos ad legem fatellitis peragendo propius accedent ad primarium cateris paribus, & celerius movebuntur in conjunctlone & oppositione ipsarum & Primarii, quam in qua-Et Nodi annuli hujus, seu intersectiones ejus cum eclipticæ plano quiescent in syzygiis. Extra fyzygias vero movebuntur in antecedentia; & velociffime quidem in quadraturis, tardius aliis in locis. Annuli quoque inclinatio variabitur; & axis ejus fingulis revolutionibus menstruis oscillabitur, completaque revolutione ad pristinum situm redibit: nisi quatenus per præcessionem Nodorum circumfertur. Hæc omnia ex nuper demonstratis sua quasi sponte sequuntur: atque adeo peculiari demonstratione minime indigent.

Corollarium. Hinc Annuli Saturnii phænomena nonnula, modo fluidum sit, facile possunt intelligi. Imo
vero, si solidum sit, ejusdem cum Ecliptica intersectiones sive Nodi quiescent in syzygiis suis, ubi nempe
Sol in ipso annuli plano æque ac in eclipticæ plano reperitur. Extra syzygias autem regredientur: & celerrime quidem in quadraturis, tardius aliis in locis. Annuli
quoque inclinatio variabitur, & axis ejus singulis circa
Solem revolutionibus nutando bis inclinabitur in eclipticam, & bis redibit ad positionem priorem, nisi quatenus per præcessionem nodorum circumsertur. Utex

ante dictis est apertissimum.

XLI. Si fluidum in alveo per superficiem cujusvis Planetæ sive primarii sive secundarii excavato contineatur, & una cum planeta suo motu periodico diurno uniformiter revolvatur; partes singulæ hujus sluidi per vices acceleratæ & retardatæ in syzygiis suis, sive in meridie & media nocte, velociores erunt; in quadraturis, sive hora sexta matutina & vespertina, tardiores quam superficies globi contigua: & sic sluet in alveo, resluetque per vices perpetuo. Ab inæquabili enim Solis at-

one turbabitur fluidum, eo quod major erit attractio partium propiorum, minor ea remotiorum, vis autem LM, vel lm trahet fluidum deorsum in quadraturis, sive ad horam sextam matutinam & vespertinam; sacietque ipsius partes ibidem locatas descendere usque ad syzygias, sive ad Meridiem & Mediam noctem, & vis SM, vel Sm trahet eandem sursum in syzygiis, sistetque descensum ejus: & faciet ipsam ascendere usque ad quadraturas; atque ita perpetuo.

discimus. Si nimirum Lunæ æque ac Solis vires perturbatrices agnoscamus; & quæ ante demonstrata sunt huic casui rite applicemus. Sed notissimum hoc atque maxime stupendum hactenus naturæ miraculum susus & distinctius erit posthæc pertractandum: Eo itaque

Lectorem remittimus.

Octob. 22°. 1705.

XXI.

SLII. SI globo perfecte sphærico ad partes æquatores circumaddatur annulus adjectitius solidus; eidemq; adhæreat; Cessabit quidem motus sluendi & resluendi & Sed Oscillatorius ille inclinationis motus, & præcessio Nodorum manebunt. Habeat Globus eundem axem cum annulo; gyrosque compleat iisdem temporibus; & superficie sua contingat ipsum interius, eique inhæreat, & participando motum ejus compages utriusque oscillabitur, & nodi regredientur. Nam globus, ut mox dicetur, ad suscipiendas impressiones omnes indisserens est. Annuli globo orbati maximus inclinationis angulus est ubi Nodi sunt in syzygiis. Inde in progressu Nodorum ad Quadraturas conatur is inclinationem suam minuere, & isto conatu motum imprimit Globo toti.

Retin lus co motus one m dratus octant tionis tibus dati, quam Supple gionib

> que ad fus, po nem t aut, q vel de orietur

Cor

æquat

Coro innotes los eof cedent. confeq & perf dein in & mot directu trum : propen in aliun axisque Impella parte q tior ve

est que

tractio

autem

aturis,

que ad

m, & ygiis,

ere ul-

caufam

es perta funt

atque

fusius

itaque

atores

us; ei-

reflu-

ræcef-

axem

ribus;

iusque

us, ut

ndiffe-

nis an-

gressu

n fuam

o toti.

Re-

Retinet Globus motum impressum, usque dum annulus conatu contrario motum hunc tollat, imprimatque motum novum in contrariam partem. Atque hac ratione maximus decrescentis inclinationis motus sit in quadraturis nodorum, & minimus inclinationis angulus in octantibus post quadraturas. Dein maximus reclinationis motus in syzygiis, & maximus angulus in octantibus proximis. Et eadem est ratio Globi annulo nudati, qui in regionibus æquatoris vel altior est paule quam juxta Polos, vel constat ex materia paulo densiore. Supplet enim vicem annuli iste materia in æquatoris regionibus excessus.

coroll. (1.) Eadem ratione qua materia globi juxta aquatorem redundans efficit ut Nodi regrediantur, atque adeo ut per hujus incrementum augeatur iste regressius, per diminutionem vero diminuatur, & per ablationem tollatur; si materia plusquam redundans tollatur, aut, quod eodem recidit, si globus juxta aquatorem vel depressior reddatur, vel ratior quam juxta polos,

orietur motus Nodorum in consequentia.

Coroll. (2.) Hinc etiam vicissim ex motu nodorum innotescit constitutio globi. Nimirum, si globus polos eosdem constanter servet, & motus fiat in antecedentia, materia juxta æquatorem redundat. Si in consequentia, deficit. Ponamus globum uniformem, & perfecte circinatum in spatiis liberis primo quiescere; dein impetu quocunque in superficiem facto propelli, & motum inde concipere partim circularem, partim in directum. Quoniam Globus ifte ad axes omnes per centrum suum transeuntes indifferenter se habet, neque propensior est in unum axem, unumve axis situm quam in alium quemvis, perspicuum est quod is axem suum, axisque inclinationem vi propria nunquam mutabit. Impellatur jam Globus oblique in eadem illa superficier parte qua prius, impulfu quocunque novo; & cum citior vel serior impulsus effectum nil mutet, manifestum est quod hi duo impulsus successive intereste eundem

producent motum, ac fi fimul impressi fuissent: hocest, eundem, ac figlobus, vi fimpliciex utroque impulsu composita, fuisset impulsus; arque adeo simplicem circa axèm inclinatione datum. Et par est ratio impulsus secundi facti in locum alium quemvis in æquatore motus primi; ut & impulsus primi facti in locum quemvis in zquatore motus, quem impulsus secundus absque primo generaret; atq; adeo impulsuum sactoru in loca quæcunque. Generabunt hi eundem motum circularem, ac si simul & femel in locum intersectionis æquatoru motuum illorum, quos feorsim generarent, fuissent impressi. Globus igitur homogeneus & perfectus non retinet motus plures diffinctos; fed impressos omnes componit, & ad unum reducit: & quatenus in se est gyratur semper motu fimplici & uniformi, circa axem unicum inclinatione femper invariabili datum. Sed nec vis centripeta versus corpus extraneum quodvis tendens inclinationem axis, aut rotationis velocitatem mutare potest. Si Globus plano quocunque per centrum suum, & centrum in quod vis dirigitur transeunte dividi intelligatur in duo hæmisphæria, urgebit semper vis illa utrumque hemisphærium æqualiter, & propterea globum quoad motum rotationis nullam in partem inclinabit. Addatur vero alicubi inter polum & æquatorem materia nova, in formam montis cumulata, & hac perpetuo conaturecedendi à centro sui motus turbabit motum globi, sacietque polos ejus errare per ipfius superficiem, & circulos circum se punctumque sibi oppositum perpetuo describere. Neque corrigetur ista vagationis enormitas, nisi locando montem illum vel in polo alterutro; quo in casu, ut prius dictum, Nodi æquatoris progredientur: vel in æquatore; qua ratione, per prius etiam dicta, Nodi regredientur : vel denique altera axis parte addendo materiam novam qua mons inter movendum libretur: Et hoc pacto Nodi vel progredientur, vel reredent, perinde ut mons & hæcce nova materia funt vel polo vel aquatori propiores.

nomic gredia diorun reas ef ex diu ris figu aquato

gredi v

Coro ris ofci nutand tionem inclinat quadra nimum turas, f de max rum, fi lum in Scorpii omning observa autem partes a

cogitat hxarun tur fun fervatar pro cer post pro in arena descend parallax

exposit

dos fui

Corol

Coroll.

Coroll. (3.) Cum itaque constet ex observatis Astronomicis, quod Nodi æquatoris terrestris quotannis reerediantur per 50" fere; qui quidem regressus aquinodiorum pracessio audit; sequitur partes telluris aquatoreas esse partibus polaribus altiores. Et vicissim, cum ex diurno telluris motu, ut inferius explicabitur, telluris figura fit oblatæ sphæroidis, partibus polaribus præ aquatoreis depressis, liquet exinde aquatoris nodos re-

gredi debere quotannis.

noc eft,

u com-

rca ax-

fus fe-

motus

is in æ-

mo ge-

unque.

imul&

lorum,

obus i-

s plures

unum

r motu

ne fem-

verfus

m axis,

Globus

rum in

in duo

hemi-

d mo-

ddatur

nova,

atu re-

bi, fa-

& cir-

erpetuo

rmitas,

; quo

ientur:

dicta,

rte ad-

lum li-

vel re-

funt vel

Coroll.

Coroll. (4.) Ex prius dictis liquet etiam axem telluris oscillari quotannis, & in quavis revolutione annua nutando bis in eclipticam inclinaris & bis redire ad positionem priorem. Liquet etiam maximum decrescentis inclinationis plani æquatorei & ecliptici motum fieri in quadraturis nodorum, five in folftitus utrifque; & minimum inclinationis angulum in octantibus post quadraturas, five circa medios Leonis & Aquarii gradus: deinde maximum esse inclinationis motum in syzygus nodorum, five in æquinoctiis, & maximum inclinationis angulum in octantibus proximis, sive circa médios Tauri & Scorpii gradus. Sed propter parvitatem horum motuum omnino infensibiles erunt hujusmodi effectus; nec ullis observatis Astronomicis deprehendendi. Notandum autem hisce contrarios effectus telluri nostræ, modo partes æquatoreæ polaribus effent depressiores, tribuen. dos fuifle. mus, observation Flamsted and

Coroll. (5.) Hinc ultro corruit à Cl. Gregorio excogitatum effugium quafi Paralaxis annua Stellarum hxarum à Cl. Flamstedio toties reperta infirmo niteretur fundamento: & quafi nec distantiam fixarum obervatarum, nec ipfius telluris motum annuum exinde pro certo concludere liceret. Quin agamus igitur; & polt prolata ipfa dubitantis & cavillantis Gregorii verba in arenam cum Viro Clarissimo paulisper Pralect. Aftrodescendamus. Methodum hanc fixarum nom. p.33.000.

parallaxin observandi Flamstedianam olim

Ex hac autem methodo rite intellecta omnino liquet, stellam, verbi gratia, polarem à polo mundi, sive aquatoris Boreo circa solstitium astivum quam circa hyemale distare magis; idque spatio admodum sensibili, nimirum 40" aut 45". Unde concludit Flamstedius & dari revera Telluris motum annuum circa Solem, & fixas parallaxi annuæ fatis fenfibili esse obnoxias: earumque proinde distantias exinde colligi posse. Quid hic Gregorius? Num negat Stellam e. g. polarem magis à Polo Mundi Boreo distare circa solstitium assivum quam brumale? Minime fane. Num Axis Telluris Nutationem illam perexiguam, qua inclinationem eclipticæ & æquatoris ad folstitia minui, ad æquinoctia augeri cum Flamstedio supponit, hallucinationis caufam opinatur? Nequaquam. Oftenderat nimirum Flamstedius hanc Nutationem perexiguam confirmare potius quam infirmare sententiam suam. Quid

Pag. 275. ergo fibi vult Vir Doctiffimus. "Methodus hæc, inquit ille, fixæ parallaxin a determinandi supponit Telluris axem sibi exactissime " esse parallelum: cum hæc in oppositis punctis suz " orbitæ versatur quando observationes instituuntur. Quidni supponat, aut exactissime, aut proposito suo satis exacte fibi semper parallelum? "Licet, pergit Gre-" gorius, Axis Nutatio ista exigua, de qua nuperrime "diximus, observationi Flamstedianæ minime obstet, "Alia tamen aliunde orta Nutatio totam hanc stella " polaris à poto distantiæ diversitatem producere pote-"rit. Si nimirum hamisphærii terræ australis paulo "major sit densitas quam hæmisphærii borealis (vel " propter minorem illi æstatem quam huic, majusque " frigus; vel propter continentium terræ ad polos po-" fitorum inæqualitatem, vel aliam causam quandam "nobis ignotam,) cum in solstitio hyemali Polus Au-" strinus annuat ad Solem, & simul illi propior sit " quam est polus Boreus: cumque tempore Solstitii 2-" stivi hic ad Solem annuit, inclinabitur axis terra ma-

es gis

" gis

« vali

" effe

" poli

" pol

" obli

" mal

" cau

" pol

" lus

" tur

" fitu

" fita

" fixa

" tio

" loc

" rall

" pol

" ne

" Na

"in S

"diu

" bus

"den

" diff

" nor

"Sol

"mir

Et si

stedii

niscit

tem,

(I

"gis ad ecliptica planum tempore hyemali quam æstiliquet, "vali, Angulus quo distat stella polaris à Polo minor e æqua-"esset in solstitio hyemali, quam in æstivo, licet stella ca hye-"polaris esset ad distantiam infinitam posita, & lineæ ab bili, ni-"eadem ad orbem magnum ducta pro parallelis haberi nftedius "possent. Cum igitur totum quod per D. Flamstedii Solem, "observationem conficitur illud sit, quod distantia annoxias: "gularis apparens stellæ polaris à polo in solstitio hye-Quid "mali quam æstivo minor sit, atque hoc ex duplici em ma-"causa oriri possit, nempe ex rectarum à tellure in dim æfti-"verso suo situ ad Stellam polarem concursu ad stellam xis Tel-"polarem, fi terræ axis in observationum una paralleationem "lus sit eidem in altera; Quod à Flamstedio supponiuinoctia "tur: Vel ex rectarum cum terræ axe in diverso suo nis cau-"fitu coincidentium confurfu ad partes contrarias; pon Flam-"sita stella polari infinite distante; ex observatione illa potius "fixarum parallaxis non evincitur. Quoniam observa-Quid "tio integra confistere potest, rectis à diversis telluris cc Me-"locis ad itellam polarem infinite distantem ductis parallaxin "rallelis manentibus; hoc est, Orbis magni parallaxi Ctissime "posita nulla. Imo hæc observatio, sic ait Gregorius, tis fux "ne vel Telluris motum annuum immediate astruit. uuntur. "Nam licet Tellus in medio maneat, (circa axem, ut fuo fa-"in Systemate semi-Tychonico, rotata cælestium motum it Gre-"diurnum apparentem efficiens,) Sol in fignis australiperrime "bus hemisphærium Terræ australe propius, & forte obstet, "densius Soli tum obversum ita attrahere poterit, ut ftella "distantia stellæ polaris à polo in solstitio brumali mie pote-"nor sit quam distantia eadem cum in Signis borealibus s paulo "Sol remotior ejus hemisphærium boreale etiam forte is (vel "minus densum minus attrahit. Hactenus D. Gregorius. julque los po-Et similem effugiendi rationem quoad reliqua Flamrandam s Au-

ior fit

titil 3ræ ma-

es gis

stedii atque Hookii observata eodem spectantia comminiscitur. Sed Respondeo: (1.) Quod ad causas hujus Titubationis axis telluris assignatas, minorem nempe hæmisphærii australis æstatem, majusque frigus, aut continentium polarium inæqua-

æqualitatem spectat; si Vir Cl. densitatem hæmisphærii australis præ boreali tantam quanta movendæ per tot minuta secunda telluris positioni sufficiat, ex his causis arcessere velit, idem omnino agit ac si Caucasum vecte è loco suo dimovere conetur. Demiror sane Viri do-Etissimi in hac re egreporan, quod causarum tantillarum vires & quantitatem non prius aliquo modo æstimare voluerit, quam tantis effectibus pares statueret. Laudo tamen Viri Cl. prudentiam quod addiderit, vel propter aliam causam quandam nobis ignotam: Probe enim sciebat causæ ignotæ nullum iniri posse calculum: atque adeo se sibi in hoc negotio loco haud male cavisse. Interea, dicam aperte, diversæ hujus, quam somniat, hæmisphæriorum terrestrium densitatis causam nullam affignari poffe, que non mechanice planetarum formationi, & phænomenis naturæ hodiernis fimul adverfetur. Respondeo

(2.) Si alterum telluris hemisphærium altero haud paulo altius aut densius esset, non exinde tamen titubationem hanc quam commentus est Cl. Gregorius secuturam. Hoc enim in casu oscillaretur quidem Axis Globi; sed ita, ut angulus inclinationis bis in anno ad maximam, & minimam quantitatem reverteretur; atque ita ut angulus iste ejusdem esset quantitatis in utroque solstitio; quod ipsius hypothese ses Gregorianæ fundamenta plane

subvertit. Respondeo

(3.) Ex inæquali hac hemisphæriorum terrestrium altitudine, aut densitate, si modo æquatoris altitudinem aut densitatem vincat, sequi æquinoctiorum progressium: cum palam sit, & à Gregorio agnitum, ea omnino motu continuo regredi. Sin inæqualitatem hujusmodi solummodo statuat quæ majorem adhuc æquatoris altitudinem aut densitatem sartam tectam conservari ponat, ita ut quantum superent partes alteræ polares aut altitudine aut densitate, tantum desiciant alteræ, dico quod neque ex hac hypothesi causæ suæ adjumentum aliquod petere possit. Etenim propter virium in

rio ex turæ dem t inæqu gorian

(4. putano atting Suppor clinati in alte quæ 8 maxin post N corun ipfis fo gulun nis vai ter eft tus G aquin bere f

> quo v nere p quam Demu quoqu hanc,i ma qu hæc d adhibi diufcu tudine meter

> > km ti

phærii

er tot

caulis

iri doantilla-

afti-

tueret.

it, vel

obe e-

ulum: de ca-

i fom-

m nuln for-

dver-

paulo

ionem

uram. i; fed

m, & angu-

titio;

plane

trium

tudi-

pro-

, ea

n hu-

equa-

onfer-

pola-

teræ, men-

m in

al-

altero hemisphærio desectum earum in altero hæmisphærio excessum compensantem, vires integræ axem moturæ etiamnum æquales manebunt, neque ullam ejusdem titubationem essicient. Ita ut neque ex supposita inæquali ista altitudine aut densitate Titubatio axis Gregoriana ullo modo sequatur. Respondeo

(4.) Si ipsam etiam axis terrestris titubationem difputandi gratia supponeremus, neque sic scopum suum attingeret Gregorius. Talem enim iste titubationem Supponit qualis in solstitiorum uno ad minimum inclinationis angulum axem reduceret, & ad maximum in altero. Ex principiis autem Newtoni prius politis, que & ipfius Gregorii funt pariter principia, sequererue maximum inclinationis axis angulum fore in octantibus polt Nodorum fyzygias, & minimum in octantibus polt corundem quadraturas; ita ut, quod prius diximus, in iplis folititiis utrifque inter maximum & minimum angulum ubique intermediis nulla plane anguli inclinationis varietas sit expectanda. Unde quoque, quod obiter est Notandum, & ipse Flamstedius, & eundem secutus Gregorius errant omnino, dum mutationem axis, cui aquinoctiorum pracessio debetur, ullum hic locum habere supponant. Respondeo

(5.) Si denique ipsam axis nutationem, & tempore quo vult Gregorius, & in partes ab eo assignatas supponere placeret, Inclinationis quantitas longe minor foret, quam ut parallaxin Flamstedianam potis esset essecuente di parallaxin Flamstedianam potis esset esset essecuente di parallaxin flamstedianam potis esset esse

tudine sensibili mille passuum quasi 17, qua semidiameter æquatoris axem dimidium superat orta, ad partem tantum unius minuti secundi aliquam assurgebat :

chi

cui quantitati hæc oscillatio, mea quidem sententia, ne comparari quidem potest. Quid ergo hæ minutiarum minutiæ cum parallaxi ad integrum saltem unius minuti primi dodrantem assurgente? Eam nempe causa hæc ad essectum producendum habitura rationem quam puteus ad Oceanum. Sed me reprimo: & tandem concludo, essugum hoc Cl. Gregorii, quo sixarum parallaxin & annuum telluris motum ab Observatis Flamstedianis haud certo sequi contendit, haud exiguum esse ejusdem errorem, & labem non parvam operi alias pulcherrimo inurere.

Scholium. Notandum autem Cl. Flamstedium ratiocinia fua non recte in omnibus hoc loco instituisse, quod nuper annotarunt Galli: & Fixarum parallaxin nonnunquam ex phanomenis illam minime probantibus deduxiffe; quod in tanto artifice mirandum. Veruntamen, cum rem penitius introspicerem, deprehendi ex Observationum solennium quindecim quas ipsi Galli veras esse, & fuis consentaneas agnoscunt, Fixarum parallaxi etiamnum consentire undecim: & ex dissentientibus quatuor unam tantum ejus esse quantitatis ut negotium nobis facessere queat; quam proinde ab errore quodam, five inter observandum, five inter scribendum admisso derivatam fuisse zquum est ut existimemus. Przfertim cum similis fixarum parallaxis ex accuratis Hookii Observatis constare, nec aliunde solvi posse merito vi-Sed hæc ulteriori Astronomorum industria funt relinquenda.

Octob. 29°. 1705.

XLII

bus as

Tr corpu hat v trice rqua Et if titate AX accele poris Atqu ipla (parte: Sci ad an lia, ac taneu ab co Et q corpo culis cem : corpo conat

> five is feu co tia ut

XXII.

SLIII S I singula Systematis Corpora ut A & B secons secon

Trahat corpus A vi acceleratrice per a exposita corpus B; & propter distantiam utrinque eandem trahat vicissim corpus B ipsum Corpus A, vi acceleratrice per b exposita. Quantitas motus est utrinque aqualis, propter reactionem utrinque actioni aqualem: Et ista motus quantitas ex velocitate in materia quantitatem ducta omnino oritur. Est itaque rectangulum $A \times b$ aquale rectangulo $B \times a$. Et proinde vis acceleratrix corporis B, erit ad vim acceleratricem corporis A, paribus distantiis, ut Corpus B ad corpus A. Atque adeo Corporum vires absoluta erunt inter se ut insacceleratricem corporates aquales paribus distantiis ubique tendentium, Q. E. D.

Scholium. Hujusmodi Propositionibus manuducimur ad analogiam inter vires centripetas, & corpora centralia, ad quæ vires illæ dirigi solent. Rationi enim consentaneum est ut vires quæ ad corpora diriguntur pendeant ab corundem natura & quantitate, ut sit in magneticis. Et quoties hujusmodi casus incidunt, æstimandæ erunt corporum attractiones assignando singulis corum particulis vires proprias, & colligendo summas virium. Vocem autem Attractionis hic generaliter usurpamus pro corporum conatu quocunque accedendi ad invicena, sive conatus iste siat ab actione corporum, vel se mutuo petentium, vel per spiritus emissos se invicem agitantium; sive is ab actione ætheris, aut aeris, mediive cujuscunque, seu corporei, seu incorporei oriatur, corpora ilmatantia utcunque in se invicem impellentis. Eodem sensu

gene-

XVII.

tia, ne

ninuti minuti

hæc ad

puteus

icludo.

exin &

tedianis

e ejuf-

ulcher-

n ratio-

, quod

onnun-

eduxif-

n, cum

rvatio-

as effe,

axi eti-

is qua-

um no-

odam,

dmiffo

Præ-Hookii

ito vi-

lustrix

generali usurpamus vocem Impulsus: non species virium & qualitates physicas hic loci, sed quantitates & proportiones Mathematicas expendentes; ut in definitionibus prius explicuimus. In mathefi investiganda funt virium quantitates, & rationes illa qua ex conditionibus quibuscunque positis consequentur. Deinde ubi in Phyficam descenditur, conferenda sunt ha rationes cum phanomenis, ut innotescat, quænam virium conditiones singulis corporum attractivorum generibus competant: Et tum demum'de virium speciebus, causis, & rationibus physicis tutius disputare licebit. Videamus igitur quibus viribus corpora Sphærica, qualia fere fint majora omnia Systematis mundani Corpora, Sol, Fixæ, Planetæ, Cometæque, ex particulis, modo jam exposito, attractivis constantia debeant in se mutuo agere; & Quales motus inde confequentur.

XLIV. Si ad Sphæricæ superficiei Physicæ, sive crassitudinis ubique æqualis, sed contemnendæ, puncta singula æqualia tendant vires æquales centripetæ decrescentes in duplicata ratione distantiarum à punctis; Corpusculum intra superficiem ubilibet constitutum his viribus nullam in partem attrahetur: fed vel quiescet, vel motum quemvis inceptum fine perturbatione ulla continuabit, pariter ac si nullis omnino viribus à super-

ficie ista urgeretur.

Sit HIKL Superficies illa Sphærica: & P corpulculum quodvis intus constitutum. Per P agantur ad hanc superficiem lineæ duæ rectæ quælibet, HK, IL, arcus quam minimos HI, KL intercipientes. Et ob triangula fimilia HPI, LPK, [HI enim & KL arcus quam minimi pro rectis lineis fumi debent; & anguli ad P verticem oppositi æquan-*III, 35. cum VI. tur; & * latera æqualem istum an-

14, & VI, 6. Elem. gulum continentia, funt utrinque proportionalia:] arcus illi erunt distantiis HP, & LP proportionales: hoc est, erit PH, ad PL, sive PI, ad PK, ut IH, ad KL. Et superficiei sphærica par-

parti Dune lygor & pr à cor tracti mino orem attra contr pus .

Q. E

C tium in f nend mon culu lit; inter

priu

qual

ctur

virium

& pro-

itioni-

æ funt

onibus

Phy-

n phæ-

es fin-

it: Et

onibus

r qui-

najora

Plaposito,

crafta finefcen-Coris viefcet, e ulla uper-

rpufir ad

IL,

ar-

c an-

an-

pro-

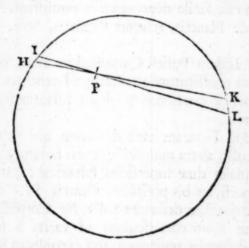
LP

PI,

rica

par-

particulæ quævis ad HI, & KL rectis innumeris per punctum P transeuntibus undique terminatæ, sive polygona sint, sive circuli, erunt siguræ inter se similes; & proinde in ratione arcuum istorum sive distantiarum à corpusculo duplicata. Et proinde, Vires integræ attractrices in contrarias partes æqualiter sactæ, propter minoris superficiei situm propiorem, & majoris remotiorem, se mutuo destruent & tollent. Simili argumento attractiones omnes per totam sphæricam superficiem à contrariis attractionibus destruentur: Ac proinde Corpus P nullam in partem his attractionibus impelletur. Q. E. D.



Coroll. (1.) Cum itaque sphæra quævis, quæ spatium concayum concentricum sphæricum intus habet, in sphæricas hujusmodi superficies crassitiei contemnendæ innumeras recte dividi possit; & ex vi hujus demonstrationis superficierum quævis nullo modo corpusculum intus constitutum in ullam partem attrahere possit; Liquet Totam Sphæram nullam in corpusculum interius vim imprimere. Sed corpusculum illud, si prius quiesceret, etiamnum quieturum; si prius motu qualicunque ferretur; etiamnum motu eodem perrecturum; non obstante sphæræ exterioris attractione.

Coroll.

Coroll. (2.) Et cum hoc de corpusculis quibuscunque corpus quodvis vel materiæ molem quamvis componentibus pari jure possit demonstrari; Liquet corpora quæcunque intra hujusmodi sphæram concavam posita, non obstante sphæræ attractione, aut quiescere, aut

motu quovis pristino etiamnum ferri.

Coroll. (3.) Si itaque Tellus nostra, utpote Sphærica ex particulis attractivis composita, sphæricam cavitatem centralem habuisset, Animalia quælibet illic constituenda nulla gravitatis vi affecta motus omnes suos eadem libertate possent peragere, ac si nulla esset in rerum nanatura corporum gravitas. Neque sane ullam hujusmodi vim esse facile deprehendere potuissent. Et par est ratio de Planetis, reliquis Cometis, Sole, & stellis sixis.

XLV. Iisdem Positis Corpusculum extra sphæricam superficiem constitutum attrahetur ad centrum Sphæræ vi reciproce proportionali quadrato distantiæ suæ ab eo-

dem centro.

Sint apud Figuram hanc duplicem ubi earum altera majusculis, altera minusculis literis notatur, AHKB, ahkb æquales duæ superficies sphæricæ; (aut potius eadem superficies bis posita.) Centris S, s diametris AB, ab æqualibus descriptæ: Et Pp Corpuscula duo, (aut potius idem corpusculum ad varias à superficie sphærica distantias positum,) sita extrinsecus in diametris illis productis. Agantur à Corpusculis linea recta PHK, PII: phk pii: auferentes à circulis maximis ATB, at b æquales arcus, quam minime inter fe differentes, HK, hk: & ITI, iti. Et ad eas demittantur perpendicula SD, sd; ipfis PK, pk; SE, se ipsis PI, pi; IR, ir; ipsis PK, pk. Quorum SD; sd secent PI, pi in punctis F, & f. Demittantur etiam ad diametros perpendicula 10, iq. & ob aquales DS, & ds: ES, & es: & angulos minimos evanescentes DPE, dpe, linex PE, PF; & pe, pf evanescentibus nimirum differentiis FE, fe; & Lincole DF_{i}

DF, ratio fimul constitute & printed pies

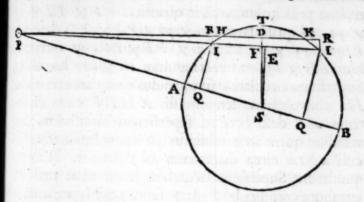
bus æq

X DF

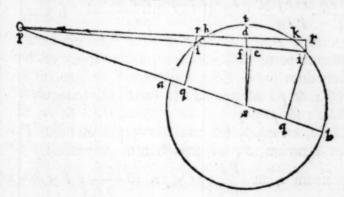
ad ri

irb, (I lum R tur fibi

DF, df pro æqualibus haberi possum: quippe quarum ratio ukima angulis illis DPE, dpe; & DSE, dse simul evanescentibus est ratio æqualitatis. His itaque constitutis, erit in triangulis similibus PRI, PDF: & pri, pdf, PI, ad PF, ut RI, ad DF: & pf, ad pi, ut DF, vel df, ad ri: Et utrisque rationi-



bus equalibus in unam compositis, erit rectangulum PI $\times pf$, ad rectangulum $PF \times pi$, ut rectangulum $RI \times DF$, ad rectangulum $DF \times ri$: hoc est, ut RI, ad ri: hoc est, in triangulis ultimo similibus IRH,



irb, (propter angulum rectum ad R, & r; & angulum RHI angulo rhi, si circuli æquales applicarentur sibi mutuo congruentem;) ut arcus evanescens IH, ad arcum evanescentem ih. Rursus, Est in triangulis simi-

s comcorpora posita, re, aut

hærica vitatem onstitueadem am nahujus-Et par stellis

ericam phæræ ab eo-

n alte-HKB, potius metris a duo, erficie iamerectx ximis er fe emit-E, se SD,

antur equaos e-

 DF_{i}

fimilibus PIQ, PSF: piq, psf, PI, ad PS, ut 10, ad SE: & ps, ad pi, ut SE, vel se, ad iq. Et, utrisque rationibus æqualibus in unam compositis, erit rectangulum PI x ps, ad rectangulum PS x pi, ut rectangulum $IO \times SE$, ad rectangulum $SE \times iq$: hoc est, ut 10, ad iq. Et conjunctis rationibus utrisque principalibus, Erit quantitas PI x PI x pf × ps, ad quantitatem pi × pi × PF× PS, hoc est, Pig x pf x ps ad pig x PF x PS, ut rectangulum IHX IQ, ad rectangulum ih Xiq: hoc est, ut Superficies circularis, five annulus quem arcus minimus IH convolutione semicirculi AHTR circa diametrum AB describet, ad superficiem circularem, sive annulum quem arcus minimus ih convolutione semicirculi ab t b circa diametrum ab describet. Et vires quibus hæ Superficies secundum lineas ad se tendentes attrahunt corpuscula P & p sunt, per Hypothesin, ut ipfæ Superficies, nisi quantum distantiarum quadrata easdem vires adaugeant vel diminuant: & proinde sunt revera vires illæ ut ipfæ Superficies, applicatæ ad quadrata distantiarum suarum à corporibus, hoc est, ut $PIq \times pf \times ps$, ad $Piq \times PF \times PS$: five ut $pf \times ps$

ps, ad $PF \times PS$. Sunt quoque hæ vires integræ ad ipsarum partes obliquas, quæ, facta virium resolutione secundum lineas PS, ps ad centra tendunt, ut PI, ad PO: & pi ad pq: id est, (ob similia triangula PIO. PSF; & piq, psf:) ut PS, ad PF: & ps, ad pf. Unde, exæquo, siet attractio corpusculi hujus P versus centrum S, ad attractionem corpusculi p versus PF

centrum S, ad attractionem corpusculi p verius centrum s, ut $\frac{PF}{PS}$ $pf \times ps$, ad $\frac{pf}{Ps}$ $PF \times PS$, sive uu $PF \times pf \times ps \times ps$, ad $pf \times PF \times PS \times PS$, five etiam ut $ps \times ps$ vel psq, ad $PS \times PS$, vel PSq. Hoc est, ut distantiarum à centris suis quadrata reciproce. Et simili argumento, vires quibus Supersi-

cies habet

cies bl d

centi

erun

um v

capie

five,

pend

dicul mode

res to

ercita

hujul

recte

nis fu hat, u

ration

tegran

peta v illo ce

Cor ex ad

tripet

ius cer

li vice

culis c

culæ c

inde i fphæra stanter

quanti

cata re

Cor

Co

cies remotiores convolutione arcuum remotiorum HL hl descriptæ trahunt corpuscula, erunt ut distantiarum à centris suis quadrata reciproce. Inque eadem ratione erunt vires superficierum omnium hujusmodi circularium vel annularium, in quas utraque superficies sphærica, capiendo semper arcus æquales HK, hk: & ITI, iti: sive, quod perinde est, perpendiculum SD æquale perpendiculo sd: & perpendiculum SE æquale perpendiculo se distingui potest: donec integra superficies hoc modo exhauriatur. Et Inde, summa virium, sive vires totarum superficierum sphæricarum in corpuscula exercitæ erunt in eadem ratione. Q.E.D.

Coroll. (1.) Cum itaque sphæra quævis integra in hujusmodi sphæricas superficies concentricas innumeras recte dividi possit; & cum ex vi hujus demonstrationis superficierum quælibet ita corpuscuum illud attrahat, ut vis attractionis versus centrum sit in duplicata ratione distantiæ reciproce, Palam est, & sphæram integram ita corpusculum illud attrahere, ut vis centripeta versus centrum sit in duplicata ratione distantiæ ab

illo centro reciproce.

PS, ut

ad ig.

politis,

SXPin

Exig:

ibus u-

IXPf

noc eft,

Ctangu-

c est, ut

ninimus

diamen, five

emicir-

et vires

endentes

efin, ut

uadrata

ide funt

ad qua-

eft, ut

ut pf X

egra ad

lutione

PI, ad PIQ,

ad pf.

P ver-

verfus

S, five

 $\times PS$,

S, vel

nadrata

Superfi-

CICS

ex adversis hemisphæriis æstimatæ sibi mutuo opponantur, & se invicem omnino tollant, vires integræ centripetæ in corpusculum exercitæ erunt viribus istis ver-

sus centrum tendentibus omnino æquales.

Coroll. (3.) Et cum similiter procederet demonstratio, si vice corpusculi unius corpus quodvis ex istis corpusculis compositum supponeretur; (quod enim uni particulæ convenit, pari jure & singulis particulis, & proinde ipsarum summæ convenire est necesse;) liquet sphæram quamvis ex particulis æqualiter attractivis constantem, corpus quodvis ita attrahere, ut attractionis quantitas sit in ratione distantiæ à sphæræ centro duplicata reciproce.

Coroll. (4.) Attractio iraque sphæræ eodem modo se habet ac si vis integra versus centrum tendens in ipsum

centrum collecta uniretur, & ab isto solo puncto se un-

dique per regiones in circuitu propagaret.

XLVI. Si ad sphærarum quarumvis homogenearum, sive ejusdem densitatis puncta singula tendant vires centripetæ æquales decrescentes in duplicata ratione distantiarum à punctis; ac detur ratio diametrorum sphærarum ad distantiam corporis ab earum centris; vires quibus corpora singula trahentur inter se collatæ erunt proportionales semidiametris sphærarum trahentium.

Nempe, vires sphærarum sunt ut ipsæ particulæ trahentes, sive ut ipsæ sphæræ; hoc est, in triplicata ratione semidiametrorum, paribus nimirum distantiis. Sed cum distantiæ inæquales ponantur, & in ipsa diametrorum vel semidiametrorum ratione inæquales, diminuentur vires in ratione distantiarum, hoc est, ex hypothesi semidiametrorum sphærarum duplicata. Vires itaque reliquæ, ab excessu rationis triplicatæ supra duplicatam æstimandæ, erunt in simplici semidiametrorum ratione directa. Q. E. D.

Coroll. (1.) Hinc si corpora quavis in circulis circa spharas ex materia aqualiter attractiva constantes revolvantur; sintque distantia à centris sphararum proportionales earundem diametris, vel semidiametris, Tempora periodica erunt aqualia. Ex viribus enim in directa distantiarum ratione sequitur temporum periodi-

corum æqualitas; ut olim demonstravimus.

Coroll. (2.) Et vice versa; si tempora periodica sint æqualia, distantiæ corporum revolventium à sphæris homogeneis, sive ejusdem densitatis erunt diametris vel

semidiametris sphærarum proportionales.

foroll. (3.) Et ex datis temporibus periodicis circa sphæras quasvis peractis, & distantiis ab istis sphæris, dabuntur quoque sphærarum densitates. Nimirum calculum ineundo qualia exinde sequerentur tempora periodica ad distantias sphærarum semidiametris proportionales; & ab istorum temporum periodicorum excessi vel desectu mutuo densitatum desectum vel excessium eisdem

pla i X xqua vires ftant

flitut

fius (

dem

In pufcu cipe flum

fantia vis re tam a direct:

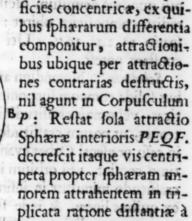
foretu five p descen uti oli Core

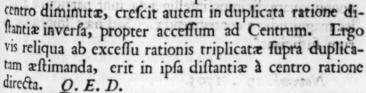
tui co

dem reciproce proportionalem determinando. Exempla in Sole, Jove, Saturno, & Terra olim proferemus.

XLVII. Si ad Sphæræ alicujus datæ homogeneæ, five equalis ubique denfitatis puncla fingula tendant equales vires centripetæ, decrescentes in duplicata ratione distantiarum à punctis, Corpusculum intra sphæram conflitutum attrafiitur vi proportionali diffantiæ fuæ ab ipfius centro.

In Sphæra ACBD, centro S descripta locetur corpusculum P: & centro eodem S, intervallo SP, concipe spharam interiorem PEQF describi. Manifestum est per Propositionem 44. Quod sphæricæ super-





Coroll. (1.) Si hujusmodi sphæra per centrum perforetur, Corpora omnia à distantiis omnibus sive magnis five parvis dimissa æquali temporis spatio ad centrum descendent: spatio nempe 21'. 9". in Tellure nostra, uti olim observavimus.

Coroll. (2.) Si autem nullum fit medium quod motui corporum descendentium vel ascendentium adversetur, Corpus quodvis'demissum per aquale spatium ul-

perioportioflu vel m eif-

dem

fe un-

arum,

es cen-

listan-

rarum

uibus

ropor-

æ tra-

ata ra-

antus.

sa dia-

s, di-

ft, ex

a. VI-

fupra

metro-

s circa

revol-

ropor-

Tem-

in di-

eriodi-

ca fint

ris ho-

ris vel

s circa

is, da-

calcu-

tra centrum ascendet quo ad centrum descenderat prius; atque ita perpetuo descensu & ascensu oscillantium per cycloidem pendulorum corporum motus æmulabitur. Et oscillationes, si ita vocare liceat, in omnibus distan-

tiis erunt pariter isochronæ.

Coroll. (3.) Sin intervalla quotvis minima hujusmodi sphæræ concentrica inter superficies quasvis sphæricas interposita ponantur, in quibus corpora quævis instar planetarum quorundam parvorum circa centrum in circulis revolvant, Erunt tempora periodica omnium hujusmodi planetarum ubique æqualia. Eodem nempe temporis spatio periodum quamvis peragendo quo corpus quodvis demissum oscillationem integram ex itu & reditu compositam obiret: hoc est, in Tellure nostra spatio 1^h. 24'. 36". Uti ex prius demonstratis facile constare potest.

Scholium. Notandum autem superficies istas ex quibus solida componi supponimus, non esse pure Mathematicas, vel omnis crassitudinis expertes: Sed Orbes adeo tenues, ut eorum crassitudo sit instar nihili. Nimirum in casu præsenti Orbes evanescentes ex quibus sphæra ultimo constat, ubi orbium illorum numerus augetur, & crassitudo minuitur in infinitum. Similiter per puncta ex quibus lineæ, & inde superficies & solida componi nonnunquam dicimus, intelligendæ sunt particulæ aquales magnitudinis contemnendæ. Sed hæc impræsenta-

rum fufficiant.

Novemb. 19°. 1705.

move use and a state ibouland is

ivis dimilla sequali comporis tiento al contrain denti figario respectate, per la Telliare abitina

Si airrem nullam fir medium quod nio-

IIIXX orporate defendenciere vel all'endentium advarte.

XLV

proce

innum

gulis f

quadra

nem 4

elt, at

moger

five u

fphæra

major

augebi

rit ad

ratione

Core ut fph

Core

neam p

drato d ex part

in dup

viales a

tur, ac recipro centris

lem So

duplica

Coro

XXIII.

roce proportionali quadrato distantiæ suæ ab ipsius centro. Nam distinguatur Sphæra in superficies sphæricas innumeras concentricas: & attractiones corpusculi à singulis superficiebus oriundæ erunt reciproce proportionales quadrato distantiæ corpusculi à centro, per Propositionem 45. Et componendo, Fiet summa attractionum, hoc est, attractio sphæræ totius in eadem ratione. Q. E. D.

Coroll. (1.) Hinc in æqualibus distantiis à centris homogenearum sphærarum attractiones sunt ut ipsæ sphæræ; sive ut diametrorum Cubi inter se. Nam per Propositionem 46. Si distantiæ sint proportionales diametris, sphærarum vires erunt ut diametri: Minuatur distantia major in illa ratione, & distantiis jam sactis æqualibus augebitur attractio in duplicata illa ratione, adeoque erit ad attractionem alteram in triplicata illa diametrorum ratione, hoc est, in ratione ipsarum sphærarum.

Coroll. (2.) In distantiis quibusvis Attractiones erunt

ut sphæræ applicatæ ad quadrata distantiarum.

Coroll. (3.) Si corpusculum extra sphæram homogeneam positum trahatur vi reciproce proportionali quadrato distantiæ suæ ab ipsius centro, constet autem sphæra ex particulis attractivis, decrescet vis particulæ cujusque

in duplicata ratione distantiæ à particula.

Coroll. (4.) Cum itaque Planetæ primarii simul & secundarii omnes ad Solis centrum; Omnes Circumjoviales ad Jovis centrum; Omnes Circum-Saturnii ad Saturni centrum; & Luna ad Telluris centrum trahantur, ad sua nempe quivis centra in distantiis variis, vi reciproce proportionali quadrato distantiarum ab istis centris respective; Decrescit vis particulæ cujusque molem Solis, Jovis, Saturni, & Telluris componentis in duplicata ratione distantiæ à particula,

XXIII.

prius:

um per labitur.

distan-

ulmodi

hæricas

instar

in cir-

um hu-

nempe

10 cor-

c itu &

nostra

is facile

ex qui-

thema-

es adeo

imirum

ræra ul-

tur, &

puncta

omponi

e æqua-

æfentia-

P 3

XLIX,

XLIX. Si ad sphæræ homogeneæ datæ puncta singula tendant vires æquales centripetæ, decrescentes in duplicata ratione distantiarum à punctis, Sphæra quævis alia similaris attrahetur vi reciproce proportionali

quadrato distantiæ centrorum.

Nam particulæ cujusvis attractio est reciproce ut quadratum distantiæ ejus à centro sphæræ trahentis: per Propositionem 45. & propterea eadem est ac si vis tota attrahens manaret de corpusculo unico sito in centro hujus sphæræ. Hæc autem attractio tanta est quanta foret vicissim attractio corpusculi ejusdem, si modo illud à singulis sphæræ attractæ particulis eadem vi traheretur, qua ipsa attrahit. Foret autem illa corpusculi attractio per Prop. postremam reciproce proportionalis quadrato distantiæ ejus à centro sphæræ; adeoque huicæqualis attractio sphæræ est in eadem ratione. Q.E.D.

versus alias sphæras homogeneas sunt pariter ac eæ punctorum sive corpusculorum minimorum ut sphæræ trahentes applicatæ ad quadrata distantiarum centrorum

fuorum à centris earum quas attrahunt.

Coroll. (2.) Idem valet ubi sphæra attracta etiam attrahit. Namque hujus puncta singula trahent singula alterius eadem vi qua ab ipsis vicissim trahuntur; adeoque cum in omni attractione urgeatur tam punctum attrahens, quam punctum attractum, geminabitur vis attractionis mutuæ, conservatis proportionibus.

Coroll. (3.) Eademomnia, quæ superius de motu corporum circa Umbilicum Conicarum sectionum demonstrata sunt, obtinent ubi sphæra attrahens locatur in um-

bilico, & corpora moventur extra sphæram.

XLLX

Coroll. (4.) Ea vero quæ de motu corporum circa Centrum Conicarum Sectionum demonstrantur, obtinent ubi motus peraguntur intra sphæram: nimirum ubi sphæra non concava, sed aliquantulum concavis partibus interrupta supponitur, uti haud ita pridem observavimus.

tiam utcum ad da milare duplio qua h propo

L.

demoi ctatan tota q vis tra à cent hujufi

Et

invice nes acc bus ce ut ma

fphær inter f Cor

fphær

ut sph ut con Nam ubique sus co leritat effer co qui s

phær

co nii

ant;

L. Si

ta sin-

ntes in

quæ-

rtionali

it qua-

s: per

is tota

centro

quanta

odo il-

trahe-

ousculi

tionalis

e huic

E.D.

earum

e pun-

æ tra-

rorum

ım at-

ingula

adeo-

ım at-

vis at-

u cor-

emon-

n um-

circa

tinent

n ubi

rtibus

rvavi-

L. Si

L. Si Sphæræ in progressu à centro ad circumferentiam (quoad materiæ densitatem, & vim attractivam) utcunque dissimilares, in progressu vero per circuitum ad datam omnem à centro distantiam sint undique similares, & vis attractiva puncti cujusque decrescat in duplicata ratione distantiæ corporis attracti; vis tota qua hujusmodi sphæra una attrahit aliam, est reciproce proportionalis quadrato distantiæ centrorum.

Étenim hujusmodi sphæra in sphæricas superficies concentricas similares semper dividi potest. Et cum nuper
demonstratum suerit, quamvis superficiem seorsim spestatam alias omnes seorsim spectatas ita trahere, ut vis
tota qua hujusmodi sphærica superficies alteram quamvis trahit, sit reciproce proportionalis quadrato distantiæ
à centro suo, constabit propositio de sphæris integris ex
hujusmodi superficiebus constatis. Q. E. D.

Coroll. (1.) Hinc si ejusmodi sphæræ complures sibi invicem per omnia similes se mutuo trahant, attractiones acceleratrices singularum in singulas erunt in æqualibus centrorum distantiis ut sphæræ ipsæ attrahentes; sive ut materiæ quantitates in iisdem contentæ.

Coroll. (2.) Inque distantiis quibusvis inæqualibus ut sphæræ attrahentes applicatæ ad quadrata distantiarum inter sphærarum centra.

Coroll. (3.) Attractiones vero motrices, seu pondera sphærarum in sphæras in æqualibus centrorum distantiis ut sphæræ attrahentes & attractæ conjunctim: id est, ut contenta sub sphæris per multiplicationem producta. Nam cum corpus attrahens propter reactionem actioni ubique æqualem & in partes contrarias tendentem versus corpus attractum pari motus quantitate, hoc est, celeritate corporibus reciproca, moveatur; idque si nulla esset corporis attracti vis proprie attractiva: Et cum iis qui sphæram aliquam incolunt tota approximantium sphærarum velocitas sphæræ alteri necessario referatur; eo nimirum quod motum proprium dignoscere nequeant; hinc evenit ut vis alterius sphæræ centripeta uni-

versa, qua nimirum ad suam appropinquat, aut potius qua utraque conatu mutuo ad amplexus mutuos fertur, quæque Pondus alterius dicitur, proportionalis sit non sphæræ attrahenti solummodo, sed sphæris utrisque fimul fumptis. Sic fane pondus corporis cujufvis in terram illud omnino dicitur quo corpus illud & terra velocitate accedendi relativa ad se mutuo feruntur. Sic fane Olim ostendimus gravitatem Lunæ in terram essejus quidem quantitatis ut spatio horarum Prop. 23. prius. 4. & minutorum primorum 20. feread ejus centrum caderet. Non quod omnis ista velocitas ad Lunam revera sit referenda; sed quod si omnis accedendi velocitas respectiva ex motu utriusque syderis oriunda ad Lunam folam referretur, prout incolis Terra usu venire debet, efficeret illa ut isto temporis spatio Luna ad Telluris centrum caderet.

Coroll. (4.) In distantiis inæqualibus atractiones motrices sive pondera sphærarum in sphæras erunt ut contenta illa applicata ad quadrata distantiarum inter centra.

Coroll. (5.) Eadem valent etiam à fortiori ubi attractio integra oritur à sphæræ utriusque virtute attractiva muțuo exercita in sphæram alteram. Nam viribusambabus geminabitur attractio, Proportione servata.

Coroll. (6.) Si hujusmodi sphæræ aliquæ circa alias quiescentes revolvantur singulæ circa singulas; sintque distantiæ inter centra revolventium atque quiescentium proportionales quiescentium diametris; Tempora periodica erunt æqualia.

Coroll. (7.) Et vicissim si tempora periodica sint æ-

qualia, distantiæ erunt proportionales diametris.

Coroll, (8.) Eadem omnia quæ superius de motu corporum circa umbilicos conicarum sectionum demonstrata sunt, obtinent ubi sphæra attrahens formæ & conditionis cujusvis jam descriptæ locatur in umbilico.

Coroll. (9.) Ut & ubi gyrantia funt etiam sphæræ attrahentes conditionis cujusvis jam descriptæ: hoc est, aut in universum homogeneæ; aut saltem in iisdem à centro distantiis homogeneæ.

LI. Si

zqual ribus rum ex on fe mu rum.

dis a lum centre fitudi

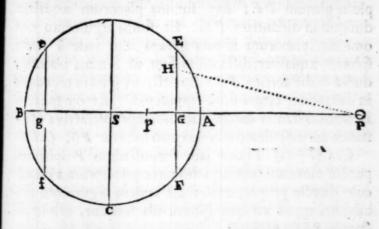
perpeter de & ax

linea gitu pund pofit

pund

LI. Si ad fingula sphærarum homogenearum puncta equalia tendant vires centripetæ æquales, nimirum paribus distantiis, diversis autem distantiis istis punctorum à corporibus attractis directe proportionales; vis ex omnium partium viribus composita, qua sphæræ duæ se mutuo trahent, erit ut distantia inter centra sphærarum.

CASUS (1.) Sit ACBD sphæra ex hujusmodi pundis attractivis conflata: S centrum ejus: P corpusculum attractum: PASB axis sphæræ, per corpusculi centrum transiens: EF, & ef plana duo physica crassitudinis contemnendæ, quibus sphæra secetur, huicaxi



perpendicularia, & hinc inde à centro sphæræ æqualiter distantia. Puncta G, & g intersectiones planorum & axis: & H punctum quodvis physicum in plano EF. Vis centripeta puncti H in corpusculum P secundum lineam PH exercita est, ex Hypothesi, ut ipsa distantia PH: quæ per virium resolutionem in vires GH, GP erit dispescenda. Unde vis secundum lineam PS: hoc est, versus centrum S: ut it sa longitudo PG. [nimirum virium parte altera HG, à vi puncti ad alteras axis partes in eodem plano directe oppositas æqualiter ab axe distantis destructa.] Vis igitur punctorum omnium in plano EF; hoc est, vis plani totius

t potius
los fernalis fit
atrifque
s in tererra ver. Sic
n effe eorarum
fere ad

elocitas

nis acfyderis

Terræ fpatio es moit concentra.
i attraractiva

a alias
intque
ntium
perioint æ-

us am-

motu emonconcon-

em à

totius qua corpusculum P trahitur versus centrum S fimili modo erit ut numerus vel fumma punctorum ducta in diffantiam PG: hoc est, ut contentum sub plano ipso EF, & distantia illa PG. Et consimiliter vis plani ef qua corpusculum P trahitur versus centrum S, est ut æquale illud planum ductum in distantiam illam Pg. Et summa virium plani utriusque ut planum EF, ductum in summam distantiarum PG+ Pe; id est, ut planum illud ductum in duplam centri & corpusculi distantiam PS: [propter lineas PG, PS, Pg Arithmetice proportionales; & exinde fummam extremarum æqualem mediæ duplæ.] Hoc est, ut duplum planum EF; five fumma planorum æqualium ductum in distantiam PS. Et simili argumento vires omnium planorum in tota sphæra hinc inde à centro sphæræ æqualiter distantium sunt ut summa planorum ducta in distantiam PS: hoc est, ut sphæra tota ducta in distantiam centri sui à corpusculo. Et ob sphæram in omni distantia datam erit vis integra attractiva ut distantia corpusculi attracti à centro sphæræ PS. Q.E.D.

C A s. (2.) Trahat jam corpusculum P sphæram, puncta nimirum omnia vi distantiæ punctorum à corpusculo directe proportionali: Et codem argumento probabitur, quod vis qua sphæra illa trahitur, crit ut di-

Stantia PS. Q.E.D.

CAS. (3.) Componatur jam sphæra altera homogenea ex particulis pariter pro directa distantiæ ratione attractivis innumeris P. Et quoniam vis qua corpusculum unumquodque trahitur est ut distantia corpusculum a centro sphæræ primæ ducta in sphæram eandem; atque adeo eadem est ac si prodiret tota de corpusculo unico in tentro sphæræ; vis tota qua corpuscula omnia in sphæra secunda trahentur, hoc est, qua sphæra illa tota trahitur, eadem erit ac si sphæra illa traheretur vi prodeunte de corpusculo unico, in centro sphæræ primæ posito. Et propterea proportionalis erit distantiis inter centra sphærarum, Q. E. D.

CAS. (4.)

CA duplex fervab CA ram lum e feu ut tum si five e tia co duplu ef X lumm tiæ di tro fp omnit aqual erit u in pS

ponati rem fi plex i fe inv

C

rentia vam) cuitu que s recte modi lis di

ef, & fempe torum

Et

CAS. (4.) Trahant jam sphæræ se mutuo: & vis duplex sive geminata proportionem priorem etiamnum

fervabit. Q.E.D.

trum S

ctorum

um fub

imiliter

us cen-

diftan-

sque ut

PG+

n centri

G, PS,

nam ex-

ut du-

ualium

o vires

centro

norum

a ducta

hæram

ut di-

0.E.D.

aram,

corpul-

o pro-

ut di-

moge-

one at-

ouscu-

oufculi

n; at-

usculo

a om-

phæra

erctur

hæræ

liftan-

(4.)

CAS. (5.) Locetur jam corpusculum p intra spharam ACBD. & quoniam vis plani e f in corpusculum erit ut contentum sub plano illo, & distantia pg: feu ut of x pg. & vis contraria plani EF ut contentum sub plano illo, & distantia PG, seu ut EF x PG: five ef x PG. Erit itaque vis attrahens ut differentia contentorum, hoc est, ut $ef \times pg - PG$: vel ut duplum ef in differentiam pg - PG dimidiam = 2 of X 2 pg - PG. Hoc est, ob equales SG, Sg, ut fumma æqualium planorum ducta in semissem differentiz distantiarum, seu in pS distantiam corpusculià centro sphæræ. Et simili argumento Attractio planorum omnium ut EF, ef, in sphæra tota à centro hinc inde aqualiter distantium; hoc est, attractio sphæræ totius erit ut summa planorum omnium, seu sphæra tota, ducta in pS, distantiam corpusculi à centro sphæræ. Q.E.D.

CAS. (6.) Et si ex corpusculis innumeris p componatur sphæra nova homogenea intra sphæram priorem sita, probabitur, ut prius, quod attractio sive simplex sphæræ unius in alteram, sive mutua utriusque in se invicem erit ut distantia centrorum pS. Q. E. D.

LII. Si Sphæræ in progressu à centro ad circumserentiam, (quoad materiæ densitatem & vim attractivam) utcunque dissimilares; in progressu vero per circuitum ad datam omnem à centro distantiam sint undique similares, & vis attractiva puncti cujusque sit directe ut distantia corporis attracti, vis tota, qua hujusmodi sphæræ duæ se mutuo trahent, erit proportionalis distantiæ inter centra sphærarum.

Etenim hujusmodi sphæra in circulos æquales EF, ef, & in iisdem à centris G, g distantiis homogeneos semper dividi potest: & cum ex vi jam demonstratorum quælibet perimeter circularis, ex quibus quivis integer circulus componitur, vim exhibeat pro-

por-

portionalem distantiæ à sphæræ centro, vis integra erit etiam in ipsa distantia à centro ratione directa.

Corollarium. Quæ superius in Propositionis 50. Corollariis de sphærarum attractionibus, ubi lex attractionis erat in ratione distantiæ duplicata inverse sunt demonstrata, ad hunc casum applicata ubique valent, mutatis rite mutandis. Speciatim vero, Quæ olim de motu corporum circa centra Conicarum sectionum demon-Arata funt, obtinent ubi attractiones omnes fiunt vi corporum sphæricorum conditionis jam descriptæ, suntque corpora attracta sphæræ conditionis ejusdem.

Scholium. Attractionum casus duos insigniores jam dedimus expositos; nimirum ubi vires centripetæ vel decrescunt in duplicata distantiarum ratione, vel crescunt in distantiarum ratione simplici: Efficientes in utroque casu ut corpora gyrentur in Sectionibus Conicis, ex lege nimirum priori circa focum, posteriori circa centrum (& casu priori corporibus extra sphæras positis, posteriori corporibus intra easdem positis congruente.) Et componentes corporum sphæricorum vires centripetas eadem lege in recessu à centro decrescentes vel crescentes cum seipsis. Quod est notatu dignum & ad phænomena fystematis Solaris folvenda maxime accommodatum. Casus cæteros, qui conclusiones minus elegantes exhiberent, & à constitutione mundi magis alicnas, hic loci figillatim percurrere longum effet, & pene inutile. Præterea; post explicatas in prioribus corporum sphæricorum attractiones, Pergere liceret ad leges attractionum aliorum quorundam ex particulis attractivis similiter constantium. Sed ista particulatim tractare minus ad nostrum institutum spectat. Suffecerit Propositiones quasdam generaliores de viribus hujusmodi corporum, deque motibus inde oriundis ob eorum in rebus Philosophicis aliqualem usum subjungere. Sed ilta in Prælectionem proximam differemus,

Decemb. 3. 1795:

XXIV.

LIII.

& cor pellati neque Attra eander dentia ex pla fit an

eaden

Incid GH: que a fecun erigat ciden Aa rat i hujus tange fcrib MIpulfu curv

faria eft; tiner

Cuji nis u

julde

VIXX Legicon equal 1

tam bioth policing third about 1 den (18

LIII. C I media duo fimilaria spatio planis parallelis Utrinque terminato distinguantur ab invicem; & corpus in transitu per hoc spatium attrahatur vel impellatur perpendiculariter versus medium alterutrum; neque ulla alia vi agitetur vel impediatur;' Sit autem Attractio in aqualibus ab utroque plano diltantiis ad eandem ipfius partem captis ubique eadem; Sinus incidentiæ in planum alterutrum, erit ad finum emergentiæ ex plano altero in ratione data; hoc est, qualiscunque fit angulus inclinationis ratio istorum finuum, semper

eadem reperietur.

gra erit

O. Cotractio-

unt de-

nt, mule motu

demon-

vi corfuntque

res jam

etæ vel

el cref-

s in u-

onicis,

ca cenpositis.

uente.)

centri-

es vel

1 & ad

ccom-

us ele-

is alic-

& pene

s cor-

ad le-

lis at-

alatim

Suffe-

is hu-

is ob

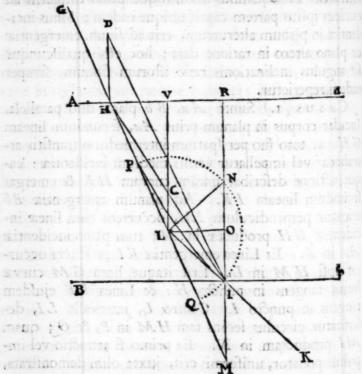
bjun-

emus.

XIV.

CASUS (1.) Sunto Aa, Bb plana duo parallela. Incidat corpus in planum prius Aa, secundum lineam 6 H: ac toto fuo per spatium intermedium transitu attrahatur vel impellatur versus medium incidentiæ: eaque actione describat lineam curvam HI. & emergat secundum lineam IK. Ad planum emergentiæ Bb erigatur perpendiculum IM, occurrens tum lineæ incidentiæ GH productæ in M; tum plano incidentiæ Aa in R. Et Linea emergentiæ KI producta occurrat ipsi HM in L. Erit itaque linea GM curvæ hujus tangens in puncto H: & Linea LK ejusdem tangens in puncto I. Centro L, intervallo LI, describatur circulus secans tam HM in P, & Q; quam MI productam in N. Et primo si attractio vel impulsus ponatur, uniformis erit, juxta olim demonstrata, curva illa linea HI Portio Parabolæ. Cujus è diametris una erit linea LV planis utrisque perpendicularis; & linea recta HI erit e-Juldem diametri Ordinata, ab eadem in puncto C bifariam divifa. Hujusce autem Parabolæ proprietas hæc elt; ut rectangulum sub latere recto ad verticem H pertinente; in hoc casu, propter corporum velocitatem damer ata AV AM ad latus fedium Late

tam hic suppositam, ubique † dato : & abscissa HD, vel eidem æquali IM, æquale sit ipsius semiordinatæ DI, vel eidem æqualis HM quadrato. Hujusce etiam Parabolæ tangens HM bisecabitur in puncto L: (ut enim in triangulis similibus HCL, HIM, est HC, ad HI, ita erit HL, ad HM. Sed HC est semissis HI ergo erit & HL semissis HM.) Unde si ad MI demittatur perpendiculum LO, æquales semper erunt



MO & OR: & additis æqualibus 10, ON, fient totæ æquales MN, IR. Cum itaque distantia planorum in omnibus inclinationibus IR detur, dabitur & in omnibus inclinationibus eidem æqualis MN. Estque proinde Rectangulum NM × MI, ad rectangulum sub latere recto ad verticem H pertinente & MI, at data NM, ad latus tectum datum; sive in data raratione.

one. I rectum, angulur HM, i NMX XMO ML & quadrat partem LIq, ratio ej Sed in lorum politis. incider aum a dem ac est sint

> CA tia phi CcdD

> plemen

unifor strata dato: & rali IM,
DI, vel
am Para(ut enim
ad HI,
lis HI:
ad MI
er erunt

Day 1

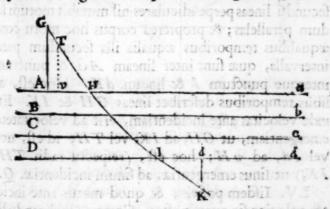
Mass All Andre Solution

fient ia platur & . Est-

Estangu-MI, aratione.

me. Eft autem rechangulum fub HD vel MI, & latus rectum, aquale quadrato DIvel HM. Arque adeo rectangulum NMXMI, est ad quadratum HM, in ratione data. Sed rectangulum Prop. 36. Lib. 3. NMX MI æquale est rectangulo PM Elem xMO: id eft, differentiz quadratorum ML&PL, seu quadratorum ML&LI. Et HM quadratum datam rationem habet ad fui ipfius quartam partem LM quadratum. Ergo datur ratio MLq-Llq, ad LMq: & divisim ratio Llq, ad LMq: & ratio ejusdem subduplicata linea L. I. ad lineam L.M. Sed in omni triangulo LMI finus angulorum funt proportionales lateribus op- prop. 20. Lib. 3. politis. Ergo datur ratio finus anguli plem. incidentiæ L MR, vel AHG ad finum anguli emergentiz MIK, vel LIR; vel cjufdem ad duos rectos complementi LIM. Idemenim est sinus anguli LIR, & ejusdem ad duos rectos complementi LIM. Q. E. D. 8 .

CAS. (2.) Transeat jam corpus successive per spatia plura parallelis planis terminata, Asb B, B b c C, CcdD, &c. & agitetur vi quæ sit in singulis separatim



uniformis, at in diversis diversa: & per jam demonstrata sinus incidentiæ in planum primum Au, erit ad sinum emergentiæ ex plano secundo Bb, in data ratione:

one: Et hic finus, qui est sinus incidentia in planum fecundum Bb, erit ad finum emergentiæ ex plano tertio Cc, in data ratione: & hic finus ad finum emergentiæ ex plano quarto Dd in data ratione: & sic in infinitum. Et ex æquo, Sinus incidentiæ in planum primum, erit ad finum emergentiæ ex plano ultimo, in data ratione. Minuantur jam planorum intervalla, & augeatur humerus in infinitum; eo ut attractionis vel impulsus actio secundum legem quamcunque assignatam continua reddatur; & Ratio sinus incidentiæ in planum primum, ad finum emergentiæ ex plano ultimo femper data existens, etiamnum dabitur. Q. E. D.

LIV. Iisdem positis, Velocitas corporis ante incidentiam, erit ad ejusdem velocitatem post emergentiam, ut

finus emergentia, ad finum incidentia.

Capiantur AH Id æquales, & Erigantur perpendicula AG, dK occurrentia lineis incidentia & emergentiæ GH, IK, in G, & K. In GH capiatur TH equalis IK, & ad planum Aa demittatur normaliter Tv. Et distinguatur motus corporis in duos, unum planis Aa, Bb, Cc, Dd, perpendicularem; alterum iisdem parallelum. Vis attractionis vel impulsus agendo fecundu lineas perpendiculares nil mutabit motum fecundum parallelas; & propterea corpus hoc motu conficiet æqualibus temporibus æqualia illa fecundum parallelas intervalla, quæ funt inter lineam AG & punctum H, interque punctum I & lineam dK. Hoc est, aqualibus temporibus describet lineas GH & IK. Et proinde velocitas ante incidentiam, erit ad velocitatem post emergentiam, ut GH, ad IK, vel TH; id est, ut AH, vel Id, ad vH; hoc est, (respectu radii TH, vel IK,) ut finus emergentiæ, ad finum incidentiæ. Q.E.D.

LV. Iisdem positis; & quod motus ante incidentiam velocior sit quam postea, Corpus, inclinando lineam incidentiæ, reflectetur tandem; & angulus reflectionis

cimer general ex prune

propter fus med Dd, c tex pr Cc in gendo oribus qua pla & H;

> incidit ec. in

Na

Cc, I

fintque

incide

finus i

radium

idem 1

plano

dum.

radio,

erit re

plano .

R. E

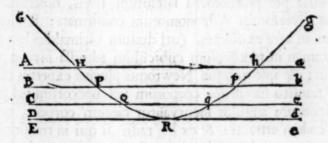
plano,

perger

Sed ne

Nam

Nam concipe corpus inter plana parallela Aa, Bb, Co, Dd, &c. describere arcus parabolicos, ut supra; fintque arcus illi HP, PQ, QR, &c. Et sit ea lineæ incidentis GH obliquitas ad planum primum Aa, ut finus incidentiæ, sit ad sinum anguli recti, hoc est, ad radium circuli cujus est finus, in ea ratione quam habet idem finus incidentiæ primæ ad finum emergentiæ ex plano ultimo Dd, in spatium per Dde E exprimendum. Et ob sinum emergentiæ jam factum æqualem radio, sive sinui anguli recti, Angulus ille emergentiæ erit rectus; adeoque linea emergentiæ coincidet cum plano Dd. Perveniat corpus ad hoc planum in puncto R. Et quoniam linea emergentiæ coincidit cum eodem plano, perspicuum est quod corpus non potest ultra pergere versus planum remotius per Ee exprimendum. Sed nec potest idem pergere in linea emergentiæ Rd,



propterea quod perpetuo attrahitur vel impellitur verfus medium incidentiæ. Revertetur itaque inter Cc, Dd, describendo arcum parabolæ QRq; cujus Vertex principalis erit punctum R. Secabitque planum Cc in codem angulo in q, ac prius in Q. dein pergendo in arcubus parabolicis qp, ph, &c. arcubus prioribus QP, PH similibus & æqualibus, secabit reliqua plana in iisdem angulis in p, & h, ac prius in P, & H; emergetque tandem eadem obliquitate in h, qua incidit in H, Concipe jam planorum Aa, Bb, Cc, Dd, &c. intervalla in infinitum minui, & numerum augeri;

Nam

æqua-

Et pro-

em post

it AH,

H, vel O.E.D.

identi-

lineam

ctionis

planum

lano ter-

m emer-& fic in

planum

timo, m

valla, &

s vel im-

hgnatam planum

femper

inciden-

iam, ut

perpen-& emertur TH rmaliter, unum alterum agendo n secunonficiet arallelas um H, eo ut actio attractionis vel impulsus secundum legem quamcunque assignatam continua reddatur; & Angulus emergentiæ semper angulo incidentiæ æqualis existens, eidem etiamnum manebit æqualis. Q. E. D.

Scholium. Harum attractionum haudquaquam diffimiles videntur Lucis refractiones & reflexiones facta fecundum datam Secantium rationem, ut invenit Snellius; & per consequens secundum datam Sinuum rationem, ut exposuit Cartefius: [cum enim sinus quilibet sit ad radium, ut radius ad secantem complementi; & Angulus incidentiæ inter radium & planum refringens Snellio dictus, sit Anguli incidentiæ inter radium & perpendicularem Cartesio dicti complementum; Ratio secantium à Snellio usurpata, cum ratione sinuum à Cartesio usurpata omnino congruet & coincidet.] Namque Lucem successive propagari, & spatio quasi septem aut octo minutorum primorum à Sole ad Terram venire jam constat per phanomena satellitum Jovis, observationibus diversorum Astronomorum confirmata: Radii autem in aere existentes, (uti dudum Grimaldus luce per foramen in tenebrosum cubiculum admissa invenit primus; & ipse quoque Newtonus plenius expertus est:) in transitu suo prope corporum vel opacorum vel perspicuorum angulos incurvantur circum corpora, quali in eadem attracti: & ex his radiis ii qui in transitu illo propius accedunt ad corpora incurvantur magis, quali magis attracti, uti ipse quoque Newtonus diligenter

optica L. III. observavit, & fusius alibi nuperrime exposuit. Cum autem talis incurvatio radiorum siat in aere extra cultrum, debebunt etiam radii qui incidunt in cultrum prius incurvari in aere quam cultrum attingunt. Et par est ratio incidentium in vitrum. Fit igitur refractio radiorum lucis non in puncto incidentia, sed paulatim per continuam incurvationem radiorum, sactam nempe partim in aere antequam attingunt vitrum, partim etiam, ut videtur, in vitro postquam illud ingressi sunt. Nec aliter se res habere videtur

detur i in libro dus est est inter corporu opticæ J obiter c cis fph æ dem sen tris duo dentibus num qua que ref autem v præferen curatius diorum (rum tam impedim rum vel Nifi cor in cæteri hisce om gio illo 8 tandem i Scholin Propositi proponer pertium ventas, a nere: U

tra non cetta. Se cludendæ fervabimu

Decen

detur in reflexionibus, uti accurate oftendit Newtonus in libro jam citato. Quo Lector harum rerum cupidus est omnino remittendus. Ob analogiam autem quæ est inter propagationem radiorum lucis, & progressum corporum, visum fuit Propositiones tres priores veræ optica praparatorias demonstrare. Notandum autem obiter cum Newtono, ad usus opticos præ figuris conicis spharicas esse maxime accommodatas. Et ex ejusdem fententia, si perspicillorum vitra objectiva ex vitris duobus sphærice figuratis, & aquam inter se claudentibus conflentur, fieri potest ut errores refractionum quæ fiunt in vitrorum superficiebus extremis ab aque refractionibus fatis accurate corrigantur. autem vitra objectiva vitris ellipticis & hyperbolicis præserenda esse statuit, non solum quod facilius & accuratius formari possint, sed etiam quod penicillos radiorum extra axem vitri fitos accuratius refringant. Verum tamén diversa diversorum radiorum refrangibilitas impedimento est quo minus Optica per figuras vitrorum vel sphæricas vel alias quascunque perfici possit. Nili corrigi possint errores illinc oriundi Labor omnis in cateris corrigendis imperite collocabitur. Sed de hisce omnibus videndus est Author Clarissimus in egregio illo & longe nobilissimo de Optice Tractatu, quem tandem in publicum emittere dignatus est.

Scholium (2.) Cum autem visum suerit viro summo Propositiones nonnullas sine demonstratione in isto libro proponere, quæ moram legentibus injiciunt, Operæ pertium erit earum demonstrationes, aut nuper adinventas, aut ab eodem viro alibi traditas hic loci apponere: Ut Tyronibus Opus istud Opticum, auro contra non carum, inosfenso pede deinceps pertransire liteat. Sed cum horulæ hujusce spatio mimine conclududendæ sint, eas termino post Natalitia proximo Reducedore.

ervabimus.

legem

Angu-

s exi-

n dif-

facta

t Snel-

onem,

fit ad

Angu-

Snellio

rpendi-

antium

o usur-

Lucem

it octo

re jam

rationi-

dii au-

uce per

nit pri-

is eft:)

rel per-

, quafi

fitu illo

, quali

ligenter

perrime

urvatio

iam ra-

e quam

n in vi-

puncto

ationem

am at-

ro postbere vi-

detur

D.

Decemb. 10. 1705. .

XXV

PROP. (1.) CIT ACB superficies sphærica resedens, cujus centrum est E. Bisece-Pag. 7. Cas. 2. tur radius EC in puncto T. Et si in linea EC ad eandem puncti T partem signentur puncta Q, & q; ita ut TQ, TE, & Tq fint lineæ continue proportionales Geometrice; & pun-Aum Q sit radiorum incidentium Focus, erit pun-Etum q radiorum reflexorum Focus. Est enim ex hypothesi QT: TC:: TC: Tq. Et Componendo QT + TC = QC : QT :: CT + Tq = Cq : CT= ET. Hoc est, QC: QT: Cq: ET. Et alternando OC: Cq:: OT: ET. Sed per V. 19. Elem. QT: ET :: QE : Eq. Ergo ex aquo QC: Cq:: QE: Eq. Unde in triangulo cujus basis est Qq, & vertex in superficie sphærica ACB, puncto C satis propinqua, ita ut laterum majus sit ipsi QC, & minus ipsi q C quam proxime æquale, dividetur basis Qq à puncto E sphæræ centro, ita ut partes QE & Eq, fint inter se in ratione laterum QC * VI, 3. Elem. & qC. Et * proinde linea à Trianguli vertice per centrum E ducta verticalem trianguli angulum bisecabit; & æquales angulos utrinque præstabit. Unde radii per Q transeuntes, eo quod angulus incidentia & reflectionis æquantur, reflectentur ad punctum q. & vice versa. Q.E.D.

PROP. (2.) Sit ACB superficies refringens sphara cujus centrum est E. In EC radio utrinque producto signentur puncta T & t; ita ut tam ET, quam Ct, (inter se nempe a-quales,) sit ad radium EC, ut sinuum angulorum incidentia & refractionis minor, est ad istorum sinuum differentiam. Dein signentur in eadem linea puncta Q, & q, ita ut TQ, sit ad ET, vel Ct, ut est Et, ad tq. Sint autem ea punctorum loca ut linea tq sit in plagam à pnncto t ei contrariam quam habet linea TQ quo quo quo ad

quoad tium Eft er 19. ut eft nando & inv Cq, = fux, p PR utring faltem cava, liter fe In axe ut fup parallel rent. radio . punctu

mirum

aqualis
quoad
punctu
focus;
rum tar
Est
tq. E
OE, u

catur

& t, &

Unde to E, = 1 tum. PR

lis in S

refle-

Bifece-

Et si in

partem

& Tq

& pun-

it punex hy-

onendo

q: CT t alter-

. Elem.

: Cq ::

Q9, &

atis pro-

e minus

ifis Qq & E 9,

im OC Trian-

rianguli

ue præangulus

ad pun-

fphæræ!

C radio

uncta T

empe 2-

ım inci-

ium dit-

ncta O,

Et, 30

9 fit in

nea TO

quosa

quoad punctum T. Si autem focus radiorum Incidenfium sit in puncto Q, Refractorum focus erit in q. Eft enim ex hypothesi, ut TQ, ad TC, ita ET, ad 14. Et componendo, TQ, est ad TQ + TC, = QC, ut est ET, =Ct, ad Ct + tq, =Cq. Et alternando, est TQ, ad Ct, ut QC, ad Cq. Et componendo & invertendo ut TQ + Ct, = QE, ad TQ, ita QC + Cg = Qg ad QC. Sive Qg, ad QC, ut QE, ad OT. Unde per Cl. Hugenii demonstrata Dioptrica suz, pag. 26, &c. constat propositum. Q.E.D.

PROP. (3.) Sit ACBD Lens refringens sphærica utrinque convexa, aut concava, aut Pag. 8. Caf. 4. faltem plano-convexa, vel plano-concava, Cujus Axis (five linea utrasque superficies normahter fecans, & per sphæræ centrum transiens,) fit CD. In axe fint puncta F & f radiorum refractorum Foci, ut supra, inventi; ii nimirum qui radiis utrinque axi parallelis, si unica esset superficies refringens, congruerent. Bisecetur linea Ff in puncto E. & centro E, radio EF, vel Ef describatur circulus. Esto jam punctum quodvis Q, radiorum incidentium focus. Ducatur QE circulum priorem interfecans in punctis T & t, & in eadem linea signetur punctum q; illud nimirum ut lineatq, fit ad lineam tE, ut eadem tE vel ipsi equalis TE, est ad TQ. Jaceat autem linea tq in plagam quoad punctum t ei contrariam quam habet TQ quoad punctum T. Erit tum punctum q radiorum refractorum focus; eorum nempe qui axi fatis funt propinqui, quorum tantum in hisce casibus ratio haberi debet

Est enim ex hypothesi TO, ad TE, ut tE, ad 19. Ergo componendo est TQ, ad TE + TQ, = QE, ut est tE, ad tE + tq, = Eq. Unde +TQ, est ad OE, ut est TO+

 $E_1 = QE_2$, ad QE + Eq = Qq. Unde liquet propositum. per demonstrata Hugenii Dioptricæ suæ p. 67, 60.

PR PP. (4.) Mistura radiorum Solis in Spectro pt refracto, est ad misturam Radiorum Solis per foramen vacuum transeuntium, ut istius spectri Latitudo, est ad latitudinis ejusdem & longitudinis disserentiam, sive ut ag ad gm. Esto enim ah, ad am, ut ag, ad AG. Erit ergo spatium ah æquale omnibus minorum circulorum areis, in duplicata nimirum radiorum ratione utrinque. Et mistura radiorum esse circuli in eo spatio coalescerent. Sed cum per spatium pt dispergantur, erit mistura ut gh ad gm. Unde cum mistura radiorum in spectro PT, sit ad misturam radiorum Solis soramen vacuum transeuntium, ut AG, ad GM, sive ut ag, adg h: & mistura spectri pt, sit ad misturam spectri PT, ut gh, ad gm; erit ex æquo perturbate, mistura spectri pt, ad misturam radios Solis sinc refractione traseuntibus congruam, ut ag, ad gm. Q.E.D.

PROP. (5.) Si quod corpus data quacunque velocitate in spatium latitudinis contemnendæ, & paralle-

Lib. 1. pag. 57. lis planis utrinque terminatum, incidat, & inter transeundum versus planum remotius perpendiculariter attrahatur vel impellatur; ita ut vis attrahens vel impellens sit aut ubique eadem, aut saltem ad datas ab illo plano distanțias eadem, velocitas perpendicularis corporis spatium illud prætergressi æquabitur summæ quadratorum velocitatis prioris, & velocitatis inter transeundum acquisitæ radici quadraticæ. Sin retardetur corpus inter transeundum, vice summæ quadratorum accipienda est eorundem disserenția, & valebit propositio. Sequitur ex Newt. Princip. Mathemat. Prop. 39. Probl. 27. Coroll. 2.

PROP. (6.) Si quæ corpora vel Lucis Radii spatium hujusmodi parallelis planis terminatum pertranse-

untia, & vi simili sed nunc majori nunc minori inter transeundum afficiantur, motus de novo acquisitus erit semper in subduplicata virium generantium ratione; ita ut motuum quadrata virium rationes veras determinent. Esto AB supersicies restringens, sive exponat AB spatium contemnenda crassi-

craffit tur ra obliqu aum fit ind puncto radiun dii re & B1 genti motus dicula nempe BRE Et eri datam tus qu nitæ 1 ob ve BRU vires BR i ribus tempo alias fi vires tempo

dem
Pr
gulus
VIII
erit ad
radii
est ad
in cas
positi
New

bimu

anseun-

us ejul-

id gm.

rit ergo

m areis,

e. Et

mino-

per fpa-

Unde

isturam

t AG,

uo per-

lis fine

D.E.D.

ue ve-

paralle-

, inci-

us pla-

impel-

ubique ias ea-

a illud

citatis

tæ ra-

nfeun-

eorun-

ur ex

roll. 2.

i spa-

nunc

intur,

olicata

adrata

perfi-

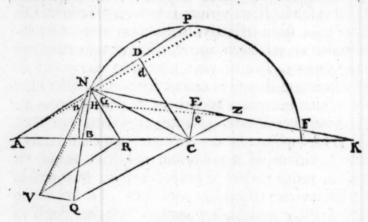
nenda

crassi-

craffitudinis parallelis planis terminatum, cujus vi oritur radiorum refractio. Esto etiam IC lucis radius obliquissime in planum refractivum incidens ad pun-Aum C, ita ut anguli incidentiæ complementum ACI sit indefinite parvum. Et est CR radius refractus. A puncto quovis dato B erigatur perpendicularis BR, radium refractum secans in puncto R. Et si CR radii refracti motum exponat, qui in duos motus CB, & BR resolvatur, erit motus pars CB plano refringenti parallela, & BR eidem perpendicularis: & cum motus secundum planum AB à vi eidem perpendiculari nullatenus mutetur, dabitur CB; ob datam nempe radiorum velocitatem hic loci suppositam. Linea BR erit motus per refractionem dato tempore genitus. Et erit in subduplicata virium generantium ratione. Ob datam enim spatii refractivi latitudinem tempora transitus quibus vis refringens ageret, essent ut velocitates genitz reciproce, five ut vires generantes reciproce; & ob velocitatem data vi in ratione temporum, effet linea BR ut vires generantes reciproce; & dato tempore ut vires generantes directe. Neutro ergo dato, crit linea BR in fubduplicata ratione virium: tum enim temporibus & viribus ad æquilibrium reductis, neque vis tempori, neque tempus vi præponderabit : quæ nullibi alias sibi invicem respondere potuissent. Sic sane modo vires in ratione quadrupla ponantur, velocitas dupla in tempore dimidio generabitur: five linea BR erit ejusdem lineæ dupla, & ita ubique. O.E.D.

PROP. (7.) In Iridis folutione Arcus QF. & angulus AXR erunt maximi ubi ND, est ad CN, ut, $\sqrt{II-RR}$ ad $\sqrt{3}RR$. Quo etiam in Casu NE, erit ad ND, ut 2R, ad I. Et Angulus AYS quem radii AN & HS constituunt erit minimus ubi ND, est ad CN, ut $\sqrt{II-RR}$, ad $\sqrt{8RR}$. Quo etiam in casu NE, erit ad ND, ut \sqrt{RR} , ad RR. Quo etiam in casu NE, erit ad ND, ut RR, ad RR. Quo etiam positionem duplicem sequenti rationum serie cum CI. Newtono in Lectionibus suis Opticis RR. Problema.

Problema. Si Radii sive paralleli, sive versus commune aliquod punctum inclinati se sphæræ objiciant refringendos, refractorum extra axem sibi quam proximorum & ineodem plano cum incidentibus jacentium concursum designare. Sit AN incidens radius, NK refractus ejus; & NV in plano trianguli ANK recta linea tangens sphæram ad N. Ad AN duc NR perpendicularem, & occurrentem Axi AC, in R: nec non RV parallelam, & occurrentem tangenti NV, in V. Item ad NK duc NQ perpendicularem, & VQ parallelam, convenientes in Q. Et age QC occurrentem NK in Z. erit Z concursus radiorum ipsi AN vicinissimorum. Sit enim An alius ex incidentibus priori AN infinite vicinus, & occurreus NR



in G. Age nZ, occurrentem NQ in H: & ad AN, & NK e C centro sphæræ demitte normales CD, & CE, occurrentes An, & nZ in d, & e. Jam cum AN supponatur infinite vicinus An, arcus infinite parvus Nn pro recta coincidente cum tangente NV haberi potest; ac triangula NGn, NRV; ut & NHn, NQV pro similibus. Quare est DC: Dd:: (NR: NG:: NV: Nn:: NQ: NH): EC: Ee. Et converse DC: (DC-Dd) dC:: EC: (EC-Ee) eC; & vicissim DC: EC:: dC: eC. Est autem DC

DC anis, padeoquad fini

& Ce

lis æqu

NR:

:: N

Hit ad Rad rum I wit N quæfir Cor

NR.

ECX

Adeod EC (Confive princide NP

atque : EC est I

X No

iant reproxim conVK rerecta
NR
in R:
i NV,
em, &
C ocm ipfi

ciden-

NR

AN,

), &

cum

finite

NV

Hn,

NR

Et

Ee)

tem

DC

nis, propterea quod NK fit refractus ipsius AN:
adeoque etiam d C ad e C est ut sinus incidentiæ
ad sinum refractionis; & proinde cum anguli DAd,
& EZe sint infinite parvi, atque adeo Cd, ad An;
& Ce, ad nZ perpendiculares, vel saltem perpendiculis aquipollentes, erit nZ refractus ipsius An. Q.E.D.
Coroll. (1.) Est ND: NE (sive NP: NF)::
NR: NQ. Nam acta NC, propter triangulum NDC
simile triangulo NRV; & triangulum NEC simile
triangulo NQV; est ND: NR (:: NC: NV)
:: NE: NQ. & alterne, ND: NE:: NR: NQ.
Hinc promptior emergit Problematis resolutio. Nempe

Hinc promptior emergit Problematis resolutio. Nempe ad Radios AN. NK erige normales NR. NQ. quorum NR axi AC occurrat; & NQ. sit ad NR, ut NF, ad NP. Dein age QC quæ cum NK in quæsito Z conveniet.

Coroll. (2.) Est etiam $AN \times DC \times NE : AD \times EC \times ND :: NZ : EZ$. Nam est AD : AN :: DC : NR. & inde $NR = \frac{AN \times DC}{AD}$. Item ND : NE

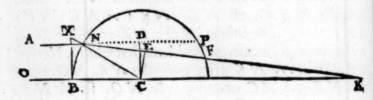
EC (:: NQ : EC) :: NZ : EZ.

Coroll. (3.) Si punctum radians A infinite diffet, five parallelos radios ejaculetur, posito I:R:: sinus incidentiæ: sinum refractionis: Erit $I \times NF:R \times NP::NZ:EZ$. In hoc enim casu AN, & AD, cum sint infinite longæ, pro æqualibus haberi debent: atque adeo per Corollarium 2. hujus erit $DC \times NE:EC \times ND::NZ:EZ$. Sed, ex hypothesi, est DC:EC::I:R. & proinde $I \times NE:R \times ND$ (:: NZ:EZ) :: NP:NF.

Notetur autem, Quod mutatis mutandis resolutio Problematis cuicunque casui facile accommodatur; sive radii radii incidentes divergant à puncto aliquo, vel ad idem

convergant, vel incidant paralleli.

Problema alterum. E Parallells radiis ad circulum refractis radium illum determinare, cujus pars circulo inclusa datam habeat rationem ad partem refracti ejus eidem circulo inclusam. Sit AN radius incidens: NK refractus: NP, & NF partes eorum circulo inclusa: CD, & CE perpendicula ad istas partes è centro circuli demissa: & BC semidiameter acta parallela AN. Sitque



CD: CE:: I: R. & NP: NF:: p: q. His positis, ut innotescat punctum N, quod radios AN, & NK determinat, erige ad BC, normalem BX, cujus quadratum, sit ad BC quadratum, ut $\frac{qq-pp}{pp}$, ad $\frac{II-RR}{II}$. & acta Cx secabit circulum in desiderato N. Est enim ex hypothesi, p:q (:: NP: NF::) ND: NE. Et I: R:: CD: CE. quare $\frac{q}{p}$ ND = NE. & $\frac{R}{I}$ CD = CE. Porro, cum sit NDq + CDq (= NCq) = NEq + CEq: auser hinc inde NDq + CEq, & restabit CDq - CEq = NEq - NDq: Hoc est, substituted o valores CE& NE modo inventos, CDq - $\frac{RR}{II}$ CDq: = $\frac{qq}{pp}$ NDq - NDq: & facta reductione $\frac{II-RR}{II}$ CDq. = $\frac{qq-pp}{pp}$ NDq. Quo in proportionalitatem resoluto, fiet

fiet 99

BCq.

Ap

Prob. (

merger nare.

A

B

incid GR

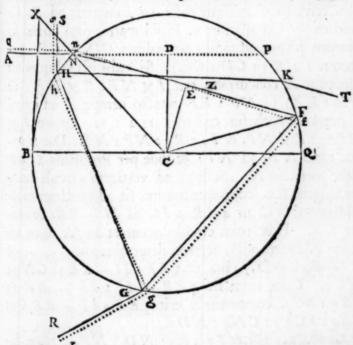
gulo

fiet $\frac{qq-pp}{pp}$: $\frac{II-RR}{II}$ (:: CDq:NDq) :: BXq: BCq. Q.E.D.

April 8. 1706.

XXVI.

Prob. (3.) SOLE sphæram pellucidam illustrante radiorum ejus post unam reslexionem emergentium maximam ad axem inclinationem determinare. Sit BNK sphæra proposita: BQ diameter, sive axis incidentibus radiis parallelus: AN aliquis ex



incidentibus: NF refractus ejus: FG reflexus: & GR denuo refractus: & quærendus erit maximus angulorum quos RG cum Axe BQ potest conficere.

ad idem

ulum reo inclusa dem cirfractus: CD, & i demis-Sitque

q. His
AN,
Y, cu-

P desi-

NP: CE.

Eq: CEq E&

99 PP Dg.

uto,

fiet

In quem finem advertendum est quod eo solo in casu ubi RG maxime inclinatur ad BQ, radii ipsi AN vicinissimi possunt emergere paralleli ad RG. Nam in aliis casibus ex emergentibus radiis sibi vicinissimis alii magis, alii minus continuo inclinantur ad BQ; adeoque

aliquantulum inclinantur ad se invicem.

Advertendum est præterea quod radii emergent paral·
leli qui conveniunt ad punctum reflexionis. Duc enim
radium an, ipsi AN parallelum, & quam proximum.
sitque ejus refractus nf: reflexus fg: ac iterum refractus gr. Et punctis F & f coincidentibus, cum
Anguli NFn, & GFg sint æquales; & refractiones ad
Nn, & Gg similes, emergentes Radii GR, & gr æque paralleli erunt ac incidentes NN, & an.

Quærendus est itaque radius AN, cujus refractus cum refracto vicinissimi radii An concurrit ad F. Et quidem per Corollarium 3. Problematis primi (demissis à centro sphæræ ad radios normalibus CD, & CE: positioque I:R::CD:CE.) Si radii isti ad quodvis punctum Z concurrant, erit $I \times NF:R \times NP$ (:: NZ:EZ):: NF:EF puncto nempe Z ad ipsum F juxta hypothesin cadente, :: 2: 1. Quare $I \times NF = 2R \times NP$. & I:2R:NP:NF. Datur itaque ratio NP, ad NF: & inde per Problema 2. dabitur punctum N. Scilicet ad verticem circuli ducatur tangens Bx, cujus quadratum, sit ad quadratum semidiametri BC, ut ARR - II, ad II - RR. & agatur CX. Hæc enim circulo occurret in N. & ex invento N cætera nullo negotio determinantur.

Corollarium (1.) Hinc fit 3RR:II-RR::CNq:NDq. Cum enim fit 4RR-II:II-RR::BXq:BCq. componendo erit 3RR:II-RR (::

CXq: BCq): CNq: NDq.

Coroll. (2.) Est & I: 2 R:: ND: NE. Nam supra fuit I: 2 R:: NP: NF. Et ex his expedition evadit Problematis resolutio.

Scho-

Sch

datur

natoru

eft æg

hoc el

vel B

que a

maxii

tum i

orum

ad ax

prox

gant

in ec

com

funt

ctur

para

Ff

arcu

cui

run

Cui

IX

tur

dab

lun

qu

CA

N,

: 1

Si

Pr

Schollum. Una cum maxima inclinatione radii RG, datur maximus arcuum FQ ad refractos NF terminatorum. Nam angulus FCQ, quem FQ subtendit, est æqualis angulo quem CF & AN comprehendunt: hoc est, æqualis dimidio anguli quem RG, & AN, vel BQ comprehendunt: & proinde arcuum FQ æque ac angulorum ab RG & BQ comprehensorum maximus est, qui radio AN in punctum jam inventum incidente definitur.

Prob. (4.) Sole sphæram pellucidam illustrante radiorum ejus post duas reflexiones emergentium minimam

ad axem inclinationem determinare.

folo in

fi AN

Vam in

nis alii

deoque

paral-

c enim

mum.

m re-

cum

nes ad

er æ-

ractus

F. Et

missis

: po-

odvis (::

pfum

IX

r ita-

da-

luca-

n fe-

aga-

x 1n-

Vq:

? ::

(::

fu-

tior

cho-

Sint AN & an Radii duo incidentes fibi quam proximi, qui post duas reflexiones in Ff, & Gg emergant secundum HS & hs. Et manifestum est quod in eo folo cafu ubi acutus angulus, quem BQ & SH comprehendunt, minimus est, radii illi HS & hs posfunt esse paralleli; uti supra de radiis GR & gr didum fuit. Et ubi hoc accidit, radius etiam FG ad fg. parallelus erit. Unde arcus Ff duplicatus (= arcui Ff + Gg = arcui FG - fg = arcui NF - nf.) =arcui Nn - Ff, adeoque arcus Ff triplicatus = arcui Nn. Et cum NF dividatur in Z in ratione istorum arcuum, ut patet, erit NZ = 3 ZF, seu 3 E Z. Cum itaque per Corollarium 3. Problematis primi fit $I \times NF : R \times NP :: NZ : EZ$. five :: 3 : 1. erit $I \times NF = 3R \times NP$. five I:3R:NP:NF. datur itaque ratio NP, ad NF: & inde per Problema 2. dabitur punctum N, ducendo nempe BX quæ circulum tangat in vertice B; & cujus quadratum, fit ad BC quadratum, ut 9 RR - II, ad II - RR: & agendo CX quæ occurret peripheriæ in N. Invento autem N, cætera facile determinantur.

Corollarium (1.) Hinc est 8RR:II-RR::CNq:NDq. Nam 9RR-II:II-RR::BXq:BCq. & componendo 8RR:II-RR::CXq:BCq):: CNq:NDq.

Coroll.

Coroll. (2.) Est etiam I: 3 R:: ND: NE. ut-

pote cum supra fuerit I: 3R::NP:NF.

Scholium. Ad eundem modum maxima radii KT post tres reflexiones emergentis inclinatio ad axem, juxta ac maximus arcuum QG investigabitur. Scilicet in in eo casu FG, & fg convenient ad G. eritque arcus Ff (= arcui Fg - fg. = arcui NF - nf.) = Nn - Ff. & inde arcus Ff duplicatus = arcui Nn. & NZ = 2ZF. adeoque 4:1:NZ:EZ: (per Corollarium 3. Problematis primi) $I \times NF:R \times NP:$ five I:4R::NP:NF. Et proinde per Problema secundum 16RR - II:II - RR::BXq:BCq. Unde consectatur esse 15RR:II - RR::CNq:NDq. Et I:4R::ND:NE.

Atque ita si radii post quatuor reflexiones emergentis inclinatio minima desideretur, determinabis faciendo ut sit 25RR - II : II - RR :: BXq : BCq. Vel 24RR : II - RR :: CNq : NDq. Et I : 5R ::

ND : NE. Et sic præterea in infinitum.

Scholium. Ex hac Cl. Newtoni limitum in Iride determinatione liceat mihi phænomenon quoddam, five potius phanomeni absentiam, mihimet quondam satis difficilem & pene infolubilem vifum, hic loci folvere. Quare nempe non appareat Iris circa folem ad diffantiam graduum quasi 26; ubi nempe radii per refractionem duplicem fine ulla reflexione ad oculos pertingunt? Est enim ex calculo eo loci radiorum conftipatio visui afficiendo necessaria & sufficiens. Quin & dubium adauget, quod videtur vero fimile prima fronte Iridem hanc omnium maxime infignem, & coloribus maxime intensis ornatam, utpote duplici refractione, fine ulla reflexorum radiorum jactura & imminutione oriundam, Sicut enim Iris primaria fecundaria est longe infignior, eo quod ex duplici refractione & unica reflexione oriatur; dum secundaria ex duplici refractione, & duplici etiam reflexione pendeat; Sic fane erat expectandum, ut Iris alia, hisce duabus prior & præstantiors

tior, uperal prehei Iris ac coron ricas I genera fopho Phæn itaquo limite mus & an p los re fimul deren fimul G fat circa tur, f fimu

corpo dend que tes o omni muni

orto

mite nulla babit omn undi . ut-

i KT

Juxta

cet in

ie ar-

nf.)

arcui

z::

F:R

le per

BXq

R ::

rgen-

endo

Vel

R ::

Iride

five

fatis

rere.

tiam

nem

int?

atio

ubi-

Tri-

axi

ulla

am,

nge

re-

ne,

ex-

or,

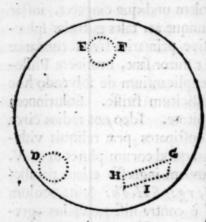
tior, colorum splendore tantum primariam nostram exuperans quantum primaria illa fecundariam excedere deprehendatur, expectandum erat, inquam, ut hujusmodi Iris ad gradus quasi 26. Solem undique cingeret, instar coronæ nobilissimæ, ubicunque aer tales guttulas sphæricas haberet, quæ Iridi five primariæ five secundariæ generandæ fatis effent. Et miror fane, neminem Philosophorum Iridis naturam explicantium de solvendo hoc Phanomeno satis obvio sollicitum fuisse. Solutionem itaque hanc Nostram accipitote. Ideo nos radios circa limites F & G affatim constipatos præ reliquis videmus & colores dignoscimus, quod eorum plures ut AN, an parallalos sphæram pluviam ingressis etiam parallelos regredientur; ut RG, rg: SH, sh: & ita oculum fimul ingrediuntur: cum è contra nisi parallelas egrederentur, angulum aliqualem constituerent, & oculum fimul ingredi non possent, utcunque ad punctum F vel G satis essent conferti & constipati. Unde cum radii circa punctum F egredientes non parallelas egrediantur, sed angulum aliquem constituant, liquet eos oculum fimul ingredi non posse, atque proinde Iridem exhibere non polle. O. E. S.

LVI. Fluidi Mathematici homogenii, [hoc est, corporis cujus partes cedunt vi cuicunque illatæ, & cedendo facile moventur inter se,] quod in vase quocunque immoto clauditur, & undique comprimitur, partes omnes (seposita condensationis, gravitatis, & virium omnium centripetarum consideratione;) æqualiter premuntur undique; & absque omni motu à pressione illa

orto permanent in locis fuis.

Cas. (1.) In vase sphærico claudatur & uniformiter comprimatur sluidum undique. Ejusdem pars nulla ex illa pressione movebitur, vel è loco suo deturbabitur. Nam si pars aliqua D moveatur, necesse est ut omnes ejusmodi partes ad eandem à centro distantiam undique consistentes simili motu simul moveantur: atque hoc adeo quia similis & equalis est omnium pressio,

& motus omnis exclusus supponitur nisi qui à pressione illa oriatur. Atqui non possunt omnes ad centrum pro-



pius accedere, nisi fluidum ad centrum condensetur, contra hypothesin. Non possunt longius ab eo recedere, nisi fluidum ad circumferentiam condensetur, etiam contra hypothesin. Non possunt servata sua à centro distantia moveri in plagam contrariam. In plagas autem contrarias non potest pars cadem eodem tempore mo-

veri. Ergo fluidi pars nulla hoc in casu de loco suo

movebitur. Q. E. D.

CAS. (2.) Fluidi hujus partes omnes sphæricæ æqualiter premuntur undique. Sit enim EF pars sphærica sluidi: & si hæc undique non prematur æqualiter, augeatur pressio minor, usque dum ipsa undique prematur æqualiter; & partes ejus per casum primum [ad hujusmodi sphæram, æquali undique pressione assectam, æque ac in vase rigido contentam pertinentem,] permanebunt in locis suis. Sed ante auctam pressionem permanebant in locis suis per casum eundem primum. [de sluido isto enim hic agitur, cujus partes absque omni motu permanere in locis suis ibi demonstravimus.] & additione pressionis novæ movebuntur de locis suis per definitionem sluidi. Quæ duo repugnant. Ergo salso dicebatur quod sphæra EF non undique premebatur æqualiter. Q. E. D.

CAS. (3.) Præterea, Diversarum partium sphæricarum pressio erit æqualis. Nam partes sphæricæ se mutuo premunt æqualiter in puncto contactus, propter motus reactionem actioni semper æqualem & contrariam. Sed & per casum secundum partes sphæricæ quæ

quæcui tur du: muntui utramq

muntui

partes
tium:
vicissin
CA:
vicissin
tuo æq
est quo

CA claudat idem p

mitur :

finebit lio: for quia la denterm fic pre niam fi dere co oppositi in mon partes qualite

inter fe cie illa fuperfi fius vel buntur effione

m pro-

si flui-

onden-

thefin.

s ab eo

um ad

onden-

hypo-

int fer-

distan-

n con-

autem

It pars

re mo-

co fuo

cæ æ-

fphæ-

aliter,

rema-

n ad

ctam,

erma-

per-

. de

omni

.] &

s per

falso

batur

arı-

æse

prop-

con-

ricæ quæ quæcunque eadem vi undique premuntur. Partes igitur duæ quævis sphæricæ non contiguæ eadem vi premuntur, quia pars sphærica intermedia tangere potest utramque. Q.E.D.

CAS. (4.) Omnes fluidi hujusce partes undique premuntur æqualiter. Nam partes duæ quævis tangi possunt à partibus sphæricis in punctis quibuscunque: & ibi partes illas sphæricas æqualiter premunt, per casum tertium: & propter reactionem actioni ubique æqualem vicissim ab illis æqualiter premuntur. Q.E.D.

CAS. (5.) Cum igitur fluidi hujusce pars qualibet GHI in fluido reliquo tanquam in vase claudatur, & undique prematur æqualiter; partes autem ejus se mutuo æqualiter premant & quiescant inter se manisestum est quod sluidi cujuscunque GHI quod undique premitur æqualiter partes omnes se mutuo premunt æqualiter, & quiescunt inter se. O. E. D.

CAS. (6.) Igitur si fluidum illud in vase non rigido claudatur, & undique non prematur æqualiter, cedet idem pressioni fortiori; per definitionem fluiditatis.

CAS. (7.) Ideoque in vase rigido fluidum non sustimebit pressionem fortiorem ex uno latere quam ex alio: sed eidem cedet: idque in momento temporis,
quia latus vasis rigidum non persequitur liquorem cedentem. Cedendo autem urgebit latus oppositum; &
sic pressio undique ad æqualitatem verget. Et quoniam fluidum quam primum à parte magis pressa recedere conatur, inhibetur per resistentiam vasis ad latus
oppositum, reducetur pressio undique ad æqualitatem
in momento temporis, absque motu locali; & subinde
partes sluidi per casum quintum se mutuo prement æqualiter, & quiescent inter se. Q.E.D.

Corollarium. Hinc motus partium fluidi hujusmodi inter se per pressionem fluido ubivis in externa superficie illatam mutari non possunt, nisi quatenus aut sigura superficiei alicubi mutatur, aut omnes fluidi partes intensus vel remissius sese premendo difficilius vel facilius labuntur inter se.

R Coroll.

Coroll. (2.) Cum autem fluidi hujusmodi Mathematici definitio & affectiones cum natura & phanomenis fluidorum naturalium maxime congruere videantur, æquum est ut casuum horum demonstrationes fluidis nostris naturalibus, aquæ præsertim, & consimilibus applicentur. Unde liquebit partium fluidi internarum quietem inter se, fluiditatis naturæ nullo modo repugnare: & motum omnem partium fluidorum inter se calori, fermentationi, vel causis aliis extrinsecis acceptum potius esse referendum, quam ipsi fluiditatis natura. Si enim partes fluidi fint vel sphæricæ, vel sphæroides, & perfecte politæ; ita ut nunquam inter se connecti posfint, sed potius se invicem in punctis physicis solummodo tangant, congeries hujulmodi particularum corpora component qualia nos Fluida dicimus; & qualium nos genera plura in rerum natura observamus; etiamsi particulæ ipfæ quiescant. Fluidum ergo ex partibus admodum mobilibus, non autem revera necessario motis constare videtur.

Junii 2°. 1706.

XXVII.

LVII. SI fluidi sphærici, & æqualibus à centro diflantiis homogenei, sundo sphærico concentrico incumbentis partes singulæ versus centrum totius gravitent, sustinet sundum pondus Cylindri cujus basis æqualis est superficiei sundi, & altitudo eadem quæ fluidi incumbentis.

Sit dhm superficies sundi, & aei superficies superior suidi. Superficiebus sphæricis innumeris bfk, egl distinguantur sluidum in Orbes concentricos, aqualiter crassos, & concipe vim gravitatis agere solummodo in superficiem superiorem Orbis cujusque, & aquales esse actiones in aquales partes superficierum omnium. Premitur ergo superficies suprema aei vi sim-

plici g partes premu

Preffio ut qua orbium vitati (hoc est drum prus, & gravitat datur, ; cies interperficie

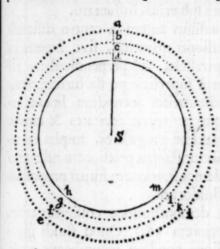
incumb partem pondere

Et fi

tas dec

tro; u

plici gravitatis propriæ, qua & omnes Orbis supremi partes, & superficies secunda bfk, (per Prop. 56.) premuntur. Premitur præterea superficies secunda bfk



vi propriæ gravitatis, quæ vi priori
addita facit pressionem duplam. Hac
pressione & insuper
vi propriæ gravitatis, id est, pressione
tripla urgetur superficies tertia, cgl
Et similiter pressione quadrupla urgetur superficies quarta; quintupla quinta; & sic deinceps.

Pressio igitur qua superficies unaquæque urgetur non est ut quantitas solida suidi incumbentis, sed ut numerus orbium ad usque summitatem sluidi; & æquatur gravitati Orbis insimi multiplicatæ per numerum orbium, hoc est, gravitati solidi cujus ultima ratio ad Cylindrum præsinitum, (si modo Orbium augeatur numerus, & minuatur crassitudo in infinitum; sic ut actio gravitatis à superficie insima ad supremam continua reddatur,;) siet ratio æqualitatis. Sustinet ergo superficies insima pondus Cylindri cujus basis æqualis est superficiei fundi, & altitudo eadem quæ sluidi incumbentis. O. E. D.

Et simili argumentatione patet Propositio, ubi gravitas decrescit in ratione quavis assignata distantiæ à centro; ut & ubi sluidum sursum rarius est, deorsum densius. Q. E. D.

Coroll. (1.) Fundum igitur non urgetur à toto fluidi incumbentis pondere; sed eam solummodo ponderis partem sustinet quæ in hac Propositione describitur: pondere reliquo à sluidi figura fornicata sustentato.

R 2

ntro diconcenn totius us basis m quæ

thema-

omenis

eantur, fluidis

milibus

rnarum

repug-

calori,

um po-

æ. Si

des, &

cti pos-

folum-

m cor-

ualium

etiamfi

bus ad-

tas con-

s fupes bfk, sos, xfolumue, & m omvi fimplici Coroll. (2.) Si sphæra integra ad centrum usque ex hujusmodi fluido constet, centrum nullum pondus sustinebit; pondere universo à sluidi figura fornicata, vel

potius in hoc casu figura sphærica, sustentato.

Coroll. (3.) In a qualibus autem à centro distantis eadem semper est pressionis quantitas, sive superficies pressa sit horizonti parallela, vel perpendicularis, vel obliqua: sive sluidum à superficie pressa surfum continuatum surgat perpendiculariter secundum lineam rectam, vel serpat oblique per tortas cavitates & canales, easque regulares vel maxime irregulares, amplas vel angustissimas. Hisce circumstantiis pressionem nil mutari colligitur applicando demonstrationem hujus propositionis ad casus singulos sluidorum.

Coroll. (4.) Eadem demonstratione colligitur etiam, (per Propositionem priorem 56,) Quod fluidi gravis partes nullum ex pressione ponderis incumbentis acquirunt motum inter se; si modo excludatur motus qui

ex condensatione oriatur.

Coroll. (5.) Et propterea si aliud ejusdem gravitatis specificæ corpus, quod nequit condensari, submergaturin hoc fluido, id ex pressione ponderis incumbentis nullum acquiret motum; non descendet, non ascendet, non cogetur figuram fuam mutare. Sifphæricum est, manchit sphæricum, non obstante pressione. Si quadratum est, manebit quadratum; idque five molle fit, five fluidillimum; five fluido libere innatet, five fundo incumbat. Habet enim fluidi pars quælibet interna rationem corporis submersi: & par est ratio omnium ejusdem magnitudinis, figura, & gravitatis specificæ submersorum corporum. Si corpus submersum, servato pondere, liquesceret, & indueret formam fluidi, hoc, si prius alcenderet, vel descenderet, vel ex pressione figuram novam induceret, etiam nunc ascenderet vel descenderet, vel figuram novam induere cogeretur: id adeo quia gravitas ejus, cæteræque motuum causæ permanent. Atqui per casum 5. Prop. prioris, jam quiesceret, & figuram retineret : Ergo & prius. Coroll. est quili

in land duple parens tota q yacuo exceff guam tes flu fuis, i totius quoru est po compo rius go compar propri eft, it cende perind gravia gravit dentui funt, lcendu non ju uti gr quater

pihil a

que ex dus suata, vel

istantiis erficies ris, vel n contiam recanales, vel anmutari positio-

gravis acquitus qui

avitatis gaturin nullum non comanebit um eft, uidilliumbat. m corn magrforum ondere, orius alam nonderet, o quia nt. At-

& figu-

Coroll.

Coroll. (6.) Proinde Corpus quod specifice gravius est quam stuidum sibi contiguum subsidebit; & quod specifice levius est ascendet, motumqne & siguræ mutationem consequetur, quantum excessus ille vel desectus gravitatis essicere possit. Nam excessus ille vel desectus rationem habet impulsus, quo corpus, alias in aquilibrio cum suidi partibus constitutum, urgetur; & comparari potest cum excessu vel desectu ponderis inlance alterutra libræ.

Coroll. (7.) Corporum igitur in fluidis constitutorum duplex est gravitas: altera vera & absoluta; altera apparens, vulgaris, & comparativa. Gravitas abjoluta est vis tota qua corpus deorfum tendit, sive qua corpus in loco vacuo descenderet. Gravitas relativa & vulgaris est excessus gravitatis qua corpus magis tendit deorsum quam fluidum ambiens. Prioris generis gravitate partes fluidorum & corporum omnium gravitant in locis suis, ideoque conjunctis ponderibus componunt pondus totius, Nam totum omne grave est, ut in vasis liquorum plenis experiri licet: & pondus totius æquale est ponderibus omnium partium, ideoque ex iisdem componitur; aliunde enim derivari non potest. Alterius generis gravitate, quæ nempe apparens, vulgaris & comparativa appellari potest, corpora non gravitant in propriis locis, seu in fluidis suis respective immersa; id est, inter se collata non pragravant, sed mutuos ad descendendum conatus impedientia permanent in locis suis, perinde ac si gravia non essent ; uti corpora quævis gravia intra sphæram concavam posita ex æqualitate gravitationis undique versum nullo modo gravitare videntur, uti olim observatum, Sic fane quæ in acre funt, & non pragravant, five non omnino in aere descendunt, uti nubes & vapores, vulgus subinde gravia non judicat, Quæ prægravant, sive in aere descendunt, uti grando, & gutta pluvia, ea vulgus gravia judicat; quatenus ab aeris pondere non sustinentur. Pondera vulgi whil aliud funt quam excessus verorum ponderum su-R 3

pra pondus aeris. Unde & vulgo dicuntur levia qua funt minus gravia, aerique prægravanti cedendo superiora petunt. Comparative levia sunt, non absolute & vere; quia descendunt in vacuo. Sic & in aqua corpora quæ ob majorem vel minorem gravitatem descendunt vel ascendunt sunt comparative & apparenter gravia vel levia, & eorum gravitas vel levitas comparativa & apparens est excessus vel desectus quo vera eorum gravitas vel superat gravitatem aquæ, vel ab ea superatur. Quæ vero nec prægravando descendunt, nec prægravanti cedendo ascendunt; etiamsi veris suis ponderibus adaugeant pondus totius; comparative tamen & in sensu vulgi, [imo & in sensu Philosophorum plerorumque ante seculum hodiernum] non gravitant in aqua. Nam similis est horum casuum demonstratio.

Coroll. (8.) Quæ de gravitate, five vi illa centripeta qua gravia terrestria centrum terræ petunt, in ratione aut absoluta, aut distantiarum reciproca duplicata; obtinere debent in aliis quibusunque viribus centripetis, & absolutis, & secundum legem quamcunque distantiæ aucæ aut diminutæ auctis aut diminutis; si modo

hujusmodi leges alicubi reperiantur.

Coroll. (9.) Proinde, si medium in quo corpus aliquod movetur urgeatur vel à gravitate propria, vel ab alia quacunque vi centripeta, & corpus ab eadem vi urgeatur fortius, differentia virium est vis illa motrix quam in præcedentibus ut vim centripetam consideravimus. Sin corpus à vi illa urgeatur levius, differen-

tia virium pro vi centrifuga haberi debet.

Coroll. (10.) Cum autem fluida premendo corpora inclusa non mutent eorum figuras externas, patet insuper per Propositionis prioris Corollaria quod non mutabunt situm partium internarum inter se. Proindeque si animalia immergantur, & sensatio omnis à motu partium oriatur; nec lædent corpora immersa, nec sensationem ullam excitabunt, nisi quatenus hæc corpora à compressione omnisariam undique condensari possunt. Et par

est ra prima agital solam quate easde

imme tione quant aquæ dricæ æqua quad centu nimir

muni H exper phyf demo phyf five quan eande quan mate etiam torur veloc pond posfe fioni proin litate Sic fa

hypo

est ratio cujuscunque corporum systematis, fluido comprimente circumdati. Systematis partes omnes iisdem agitabuntur motibus, ac si in vacuo constituerentur; & folam retinerent gravitatem fuam comparativam : nifi quatenus fluidum vel motibus earum refistat, vel ad

easdem compressione conglutinandas requiratur.

via quæ

do fupe-

olute &

qua cor-

descen-

ter gra-

parativa

eorum

ea fupe-

nt, nec

uis pon-

e tamen

um ple-

itant in

ntripeta

ratione

a; ob-

ripetis,

distan-

modo

us ali-

vel ab

vi ur-

motrix

fidera-

fferen-

orpora

nfuper

abunt

G ani-

rtium

onem

nprei-

et par

cft

atio.

LVIII. Fluida non descendentia se invicem, & tam immersa corpora, quam continentia, data basi pro ratione altitudinis perpendicularis, non autem pro ratione quantitatis materiæ premunt. Hoc est, pressio cylindri aquæ v. g. altitudinis quadrupedalis, ubi circuli cylindricæ columnæ area est unius tantum pollicis quadrati, aqualis est pressioni cylindri cujusvis aqua altitudinis quadrupedalis ubi circuli cylindricæ columnæ area est centum vel mille pollicum quadratorum, & sic ubique: nimirum si basis aquea cum aqua in tubo contenta com-

municans, fit utroque in casu æqualis.

Hæc est notissima hydrostaticæ scientiæ regula, per experimenta fæpius reperta; vixdum autem, uti opinor, phyfice aut mathematice demonstrata; quam hoc modo demonstrare conabor. Notum est ex primis motuum physicorum elementis quantitatem virium motricium, five effectuum iisdem respondentium ex materix motx quantitate in velocitatem ducta prorsus oriri: & proinde eandem fore pressionem ex qualibet materiæ prementis quantitate modo ejusdem velocitas sit semper & ubique materiæ quantitati reciproce proportionalis. Notum est etiam statera, vectis, libra, & hujusmodi instrumentorum mechanicorum vires ex hujusmodi materiæ & velocitatis combinatione reciproca derivari; & datum pondus à vi seu pressione data quantulacunque moveri posse, si modo machina eo modo ponderi simul & pressioni admoveatur, ut distantize ab hypemochlio, & proinde velocitates ponderis & pressionis sint ex necellitate motuum fibi invicem reciproce proportionales. Sic fane unicum pondo ad diftantiam quatuor pedum ab hypomochlio tantundem valet ac quatuor pondo ad di-R 4 ftantiam.

stantiam unius pedis; eo quod ex necessitate motuum per vectem vel stateram conjunctorum fieri non potest quin pondus unicum cum velocitate, velocitatis alterius ponderis quadrupla moveatur: atque adeo aqualem uim & pares effectus ut inter movendum habeat est necessum. Inter movendum, inquam, minus æquiponderat five æquivalet majori: nec fane aliter: uti perperam plerique existimare videntur. Si quando enim quiescit machina, palam est gravitatem, five pressionem, five vim majoris esse revera gravitatis, pressionis, & vis minoris omnino quadruplam; nec ullum in eo casu æquipondium expectandum. Si quando inquam quiescat Nam fi physice, aut saltem mathematice loquamur, nullum corpus omnino quiescit, sed ubi motuum celeritas tantilla est, ut à sensibus nostris percipi nequeat, corpora quiescere dicimus.] Itaque ubi area fectionis cylindricæ aquæ est unius tantum pedis quadrati, descendit illa centuplo vel millecuplo velocius, quam ubi area ista centuplo vel millecuplo major supponitur: atque id adeo quod aqua in vase contenta & ipfum quoque vas continens in aliquali motu femper funt posita, neque unquam absque omni motu quiescere queunt. Alias, ut omnino existimo, quiescens aquæ columna centuplo vel millecuplo major, absoluta fua gravitate centuplo vel millecuplo majore prædita, aquam & vas quiescentia pondere centuplo vel millecuplo premerent. Casus enim hicce est ejusdem penitus naturæ cum eo fyphonis inversi crurum admodum inæqualium; ubi ideo tantum fit æquilibrium, quod velocitates ascensus & descensus aquæ in utroque canali ex natura syphonis sint necessario quantitati aqua reciproce proportionales.

Coroll. (1.) Premunt ergo fluida non pro quantitatis materiæ prementis, sed altitudinum perpendicularium

ratione.

Coroll. (2.) Proinde Orbis Ligneus ad fundum fere fitulæ aqua plenæ demersus ad summum emerget, non

obstant fra rep cum ac eanden omnis tuisset.

Cl. M Mecha

Cor

in Prop vi grav preffic etiamr preffic mit, u ejufde verfur pendio preme

LIX.

Λ

funt, drupl fugæ tiis c funt i

jus d

ob-

obstante quod multo plus aquæ supra eundem quam infra reperiatur. Concavus enim ille aquæ cylindrulus cum aqua inferiore ad margines undique communicans candem æque premit, & lignum æque sustollit, ac si omnis situlæ aqua cundem premere & sustollere pomisset.

Coroll. (3.) Nulla itaque modo opus est Principio Cl. Mori Hylarchico ad hoc essectum solvendum. Ex Mechanica enim motus lege jamjam demonstrata ascen-

susorbislignei necessario sequitur.

notuum potest

alterius

qualem

onderat

erperam

quiescit

n, five

vis mi-

agui-

uiescat

matice

bi mo-

percipi

bi area

s qua-

locius,

or fup-

enta &

femper

quiel-

iescens osoluta ædita,

millepeni-

nodum

od ve-

canali

e reci-

antita-

larium

n fere

, non

ob-

Coroll. (4.) Sic se habent Fluida non descendentia; uti in Propositione asservices. Sin vas, cum fluido, & tubo, ex vigravitatis omnium communi descendat, perit, opinor, pressionis communicatio, & cessat essectus: ita tamen ut etiamnum secundum altitudinem æque ac in priori casu presso essectum suum sortiatur: sive eodem modo premit, ubi maxima est aquæ columna, ac ubi minima; ejustem nimirum altitudinis; ita ut jam tandem in universum asserve liceat, Fluida secundum altitudines perpendiculares non secundum materiæ quantitatem omnino premere.

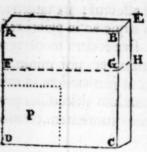
Novemb. 11°. 1706.

XXVIII.

LIX. S I fluidi ex particulis se mutuo sugientibus compositi densitas sit ut compressio, ita ut ubi vires comprimentes duplæ, quadruplæ, vel octuplæ sunt, densitates inde oriundæ sint etiam duplæ, quadruplæ vel octuplæ, & ita in universum, Vires centrisugæ particularum sunt reciproce proportionales distantiis centrorum. Et vice versa, Particulæ viribus quæ sunt reciproce proportionales distantiis centrorum suorum se mutuo sugientes componunt sluidum elasticum, cujus densitas sit compressioni proportionalis.

In-

Includi intelligatur Fluidum in spatio cubico ACE. dein compressione redigi in spatium cubicum minus ace. Et particularum similem situm inter se in utroque spatio ob naturam sluiditatis obtimentium, distantia erunt ut Cuborum Latera AB, ab: & Medii densitates reciproce ut spatia cubica continentia AB cub. & ab cub. In latere cubi majoris ABCD capiatur quadratum DP, æquale quadrato cubi minoris ab. Et ex hypothesi pressio qua quadratum DP urget sluidum inclusum, (sive qua fluidum inclusum urget quadratum) erit ad pressionem qua quadratum illud ab urget sluidum inclusum, ut Medii densitates ad invicem;



hoc est, ut ab cub. ad AB cub. Sed pressio qua quadratum BD urget fluidum inclusum, est ad pressionem qua quadratum DP urget idem fluidum, ut quadratum DB, ad quadratum DP. hoc est, ut ABq, ad abq. Ergo ex æquo pressio qua quadratum DB urget fluidum, est ad pressionem qua quadratum db urget fluidum, ut ab, ad AB. five reciproce ut distantia Subtracta enim particularum. de ratione triplicata laterum ab & AB, ratione eorundem duplicata; restat ratio simplex laterum, five distantiæ particularum, pressioni earundem in vas continens (five valis continentis in particulas) reciproce proportionalis. Exempli gratia: Esto



cubus major cubi minoris octuplus: sive latus cubi majoris lateris cubi minoris duplum. Tum sane densitas sluidi in vase minore erit quoque densitatis in majore octupla, ob eandem materiae quantitatem in spatio octuplo

octupl preffic litati a partici nales i five v integra jusvis fuperfi in rati pressio druplo quadr dem necess quam partic runder

Sic ductis tuo pr AC, que v funt in merur particin om las. cundu quas f in cult monft invice

Et recipr ut cu eaden ACE.

n minus

utroque

listantiæ

ii densi-

cub. &

ur qua-

Auidum

quadra-

urget

vicem;

AB cub.

m BD

est ad

m DP

quadra-

n DP.

labg.

ua qua-

um, est

dratum

ab, ad

istantia

a enim

um ab

m du-

lex la-

ticula-

in vas

inentis

ropor-

Elto

bi ma-

enfitas

najore

fpatio

Auplo

16. Et

ocuplo minore contentam. Et ex hypothesi quod comoressio in datum spatium exercita sit in universum denfitati ad amussim proportionalis, erit integra compressio particularum five vires comprimentes eidem proportionales in cubo minore in ratione octupla compressionis five virium comprimentium in majore. Sed superficies integra, qua fit compressio, vel superficies quadrati cujulvis in cubo minore, est ad fuperficiem integram, vel superficiem quadrati cujusvis homologi in cubo majore, in ratione subquadrupla. Est ergo pressio octupla cum pressione altera carundem particularum in spatium quadruplo majus dispersarum comparanda. In spatio itaqué quadruplo minore eadem materiæ quantitas, five exdem fluidi particulæ pressionem octuplam sustinent, necesse itaque est ut quævis particula pressionem duplo quam prius majorem sustineat; sive ut vires centrifuga particularum sint reciproce proportionales distantiis ea-Q.E.D.

Sic fane, si planis FGH, fgh, per media cuborum ductis distinguatur fluidum in duas partes: Hæ se mutuo prement iisdem viribus quibus premuntur à planis AC, ac: hoc est, in proportione ab, ad AB. adeoque vires centrifugæ, quibus hæ pressiones sustinentur, funt in eadem ratione. Ob eundem particularum numerum similemque situm in utroque cubo vires quas particulæ omnes secundum plana FGH, fgh exercent in omnes, funt ut vires quas fingulæ exercent in fingu-Ergo vires quas fingulæ exercent in fingulas fecundum planum FGH in cubo majore, funt ad vires quas fingulæ exercent in fingulas fecundum planum fg b in cubo minore, ut ab, ad AB: hoc est, uti jam demonstravimus, reciproce ut distantiæ particularum ab invicem. Q. E. D.

Et vice versa; si vires particularum singularum sint reciproce ut distantiæ particularum, id est, reciproce ut cuborum latera AB, ab; summæ virium erunt in cadem ratione, & pressiones quadratorum DB, db ut

fummæ

fummæ virium; & pressio quadrati DP, ad pressionem quadrati DB, ut abq, ad ABq: Et ex æquo, pressio quadrati DP, ad pressionem quadrati db, ut ab cub. ad AB cub. Ratione enim simplici, cum ratione duplicata composita emergit ratio triplicata. ita ut vis compressionis in uno, sit ad vim compressionis in altero, ut densitas sluidi ad densitatem, directe. Q.E.D.

Coroll. (1.) Cum itaque per experimenta conftet aeris nostri per vices compressi & rarefacti densitatem esse viribus comprimentibus, sive compressioni ubique proportionalem; admodum vero simile videtur aerem ex particulis se mutuo in inversa distantiarum ratione fugientibus vel fugantibus constare. Etsi enim hac vis quasi centrifuga vi universali centripeta, sive gravitati, è diametro adversa cum eadem consistere non posse videatur; attamen fieri potest ut præter generalem illam gravitatis legem materiam omnem qua materiam attinentem, fine ullo ad ejusdem figuras, formas, circumstantias, aut motus respectu; aljæ sint leges & vires naturales sive attrahendi sive fugandi ad speciales particularum materiæ figuras, formas, circumstantias, aut motus pertinentes, & peculiari modo iisdem alligatæ, è quibus haud pauca è difficilioribus naturæphænomenis dependere possunt. Sic sane verosimile videtur aeris particulas cum peculiare illud temperamentum, figuram, aut formam acquisiverint, unde tale fluidum elasticum componere aptæ funt, quale nos Aerem dicimus, novæ huic & speciali legi sive vi centrifugæ, hujusmodi particulas easque solas attinenti immediate subjici. Jure enim suspicatur Autor noster perspicacissimus pleraque specialia naturæ Phænomena ex viribus hujusmodi pendere posse, quibus corporum particula, per causas nondum cognitas, vel in se mutuo impelluntur, & fecundum figuras regulares cohærent, vel ab invicem fugantur, & recedunt; quibus viribus ignotis Philosophi hactenus Naturam frustra tentarunt: & quibus proinde gradatim jam detectis vel detegendis spes

& nos calculo tas max Scho eris & folum aut no habem tractiv proxin ferti c corpor trahur alias fi autem julmo est in Cor unive

eff non

res pa flanti ticula bent. radio los o conta trahu tract:

> ejusdilla g rum tiam ex a tate

vivi

est non exigua eadem phænomena gradatim patefacienda, & nos ad causas si non ultimas, proximas tamen, & tam alculo Geometrico quam ufibus humanis accommodaas maxime fenfim accessuros.

Intelligenda vero funt priora circa vires, æris & hujusmodi fluidorum centrifugas de hujusmodi folum viribus quæ terminantur in particulis proximis, aut non longe ultra diffunduntur: qualium exempla habemus in corporibus magneticis. Horum virtus atmactiva terminatur fere in sui generis corporibus, sibi Magnetis virtus per interpositam laminam proximis. ferri contrahitur, & in lamina fere terminatur. Nam corpora ulteriora non tam à magnete, quam à lamina trahuntur. Ad eundem modum si particulæ sugent alias sui generis particulas sibi proximas, in particulas autem remotiores virtutem nullam exerceant, ex hujusmodi particulis componentur fluida, de quibus actum

elt in hac Propositione.

d pressio-

ex æquo,

db, ut

cum ra-

ta. ita ut

onis in al-

Q.E.D.

nftet ae-

ensitatem

i ubique

ir aerem

ratione

im hac

ive gra-

tere non

neralem

ateriam

as, cir-

s & vi-

peciales

stantias,

em alli-

repha-

e vide-

entum,

luidum

n dici-

æ, hu-

te fub-

caciffi-

viribus

icula,

ellun-

vel ab

gnotis

& qui-

is spes eft

Coroll. (2.) Pari fere ratione præter vim gravitatis universalem aliæ esse videntur vires attractivæ peculiares particulis quorundam corporum aut peculiares distantiis perexiguis aliisve circumstantiis corporum particularium, unde phænomena alias miranda confequi debent. Sic sane ex hujusmodi attractione oriri videtur radiorum lucis in corporibus pellucidis aut circa angulos opacorum refractio vel inflexio; utpote quæ ante contactum accidant, & in distantia minori fortius attrahunt; uti Auctor noster in egregio suo de Optice tractatu observavit. Nec aliunde, uti idem in Latina ejusdem operis editione notat, oriri videtur sphærica illa guttularum & argenti vivi & confimilium fluidorum figura. Particulæ enim ubi ad exiguam distantiam collocantur, se fortiter attrahunt; atque quo modo ex aquali partium in planetis versus se invicem gravitate, sphærica planetarum figura necessario oritur; todem etiam ex æquali particularum aquæ vel argenti Vivi fibi mutuo admodum approximantium vi centripeta æquum æquum est ut guttularum siguram sphæricam derivemus: præsertim dum hasce particulas quam citissime & quam accuratissime in sphærulas istas coire videmus; uti ex notissimis Iridis phænomenis, instantaneæ earundem & accuratissimæ in sphærulas conformationi in solidum debitis, sacile discere licebit.. Neque ex diversa causa sorsan nonnulla alia sluidorum phænomena, solutu alias dissicillima, pendere sunt censenda. Sed hæc Obiter. Ad seriem incæptam jam revertor.

LX. Quantitas materiæ in corporibus universis eorum

ponderi est accuratissime proportionalis.

Sublata enim aeris resistentia, uti fit in vacuo Boyliano, omnia corpora, five folidiffima, & graviffima; five rariffima, & levissima videantur, communi & data quadam velocitate simul descendunt, ubi simul ab eadem altitudine demittuntur. Corpora etiam pendula quæcunque, quorum centra oscillationis à suspensionis centro æqualiter distant, etiam in aere, si arcum ejuldem vel æqualis cycloidis æqualem, vel ctiam inæqualem simul oscillari incipiant, eunt simul redeuntque diutissime: & ubi arcus æqualis describitur, eadem omnino celeritate moventur, five dura fint, five mollia; five folida fint, five liquida; five magna fint, five parva; cujuscunque demum formæ sint, vel figuræ. Unde constat vim moventem esse ubique in eadem ratione cum materia movenda: five vim gravitatis corpora omnia æqualiter afficere: in eadem nempe à telhuris centro distantia. Nam quod magna corpora cateris paribus in aere paulo velocius descendunt, motusque suos paulo diutius conservant, inde est, quod superficies corporum, secundum quam fit aeris vel medii cujusvis refistentia in corporibus similibus sit tantum in diametrorum vel laterum similium ratione duplicata: cum eorundem soliditas, secundum quam æstimanda est & materiæ quantitas, & vis gravitatis, sit in diametrorum vel laterum corundem ratione triplicata. diameter sphæræ cujusvis lapideæ sit alterius sphæræ ex cadem

eadem confec alterit quant terius refifte minor & re tardat ter au ferent gravit quam exceff **scende** eft gr dum (non e descer

> descer Sch vacuo quirat riter o pendu itum ea qu pora 16L1 descer 208.6

quadri corpor illico

in ipfi cloide funt u remus:

quam

uti ex

lem &

olidum

a causa

tu alias

Obiter.

corum

Boy-

flima;

& data

ab ea-

endula

nfionis

n ejul-

æqua-

e diu-

mnino

; five

parva;

Unde

rati-

cor-

à tel-

a ca-

notus-

super-

in cu-

icata:

da est

etro-

Sic fi

ræ ex

adem

eadem materia tripla; erit ejuschem superficies, & per consequens, data velocitate, ejusdem resistentia in aere, alterius tantum noncupla, ubi foliditas, & materia quantitas, eique proportionalis ejusdem gravitas sit alterius plane vigecupla septupla. Unde mirum non est, refistentiam pro ratione gravitatis in sphæra majore tanto minorem, eandem sphæram in ratione minore afficere & retardare, quam sphæram minorem afficit & re-Quod vero tanta sit ponderis in aere v. g. inter aurum & paleam apparens velocitatis descensus differentia, illa non folum à superficierum sed præcipue à gravitatis specificæ differentia qua aurum longe magis quam palea exuperat aeris ipsius gravitatem dependet: excessus autem gravitatis specificæ corporis in aere descendentis supra gravitatem ipsius aeris specificam ea sola est gravitas quæ corpus in aere positum ad descendendum cogit, uti nuperrime ostendimus. Unde mirum non est, quod aurum longe quam palea velocius in aere descendat, licet in vacuo utraque pari semper velocitate descendere observentur.

Scholium. Si ipsa velocitas corporum omnium in vacuo apud telluris superficiem in notis mensuris requiratur, Sciendum, tam per corporum perpendiculariter descendentium observationem directam, quam per pendulorum corporum oscillationes & calculum inde inium à Cl. Hugenio, consentientibus Geometris, illam ea quantitate statui qua scrupulo horario secundo corpora per pedes Parisienses 15½. sive pedes Anglicos 1611. hoc est, pedes sedecim & pollicem quasi unum descendunt: aut qua horæ spatio per pedes Anglicos 208.656.000. hoc est, milliariorum Anglicorum sere

quadraginta millia descenderent: uti ex eodem calculo corporum in duplicata temporis ratione descendentium illico constare poterit.

LXI. Corporum fune pendulorum quibus refistitur in ipsa solum velocitatis ratione, oscillationes in Cycloide, sive arcus descripti sint majores sive minores, sunt ubique Isochronæ. Quod

Quod vera sit propositio in loco vacuo, ubi nulla est medii resistentia, olim demonstravimus. Et si resistentia sit ut velocitas, sive ut arcus ubique describendus, velocitas reliqua erit quoque in eadem ratione: & proinde oscillandi tempus æqualiter retardabitur utrinque, & oscillationes etiamnum manebunt inter se, ut prius, Isochronæ. Q. E. D.

Coroll. Media itaque resistentia tempus oscillandi majus requirunt quam vacuum spatium: & horologia oscillatoria citius aliquantulum vibrationes suas æquales in vacuo quam in aere peragunt, consentiente experientia. Resistentia enim ausert nonnullam gravitatis motricis partem; & proinde effectum ejus sive motus velocitatem sufflaminat.

Nov. 25. 1706.

XXIX.

LXII. CORPORTBUS inæquali velocitate in fluido fubtilissimo motis resistitur à fludio in

duplicata velocitatis ratione.

Cum enim Corpus velocius motum & majori medii quantitati in ratione velocitatis, & cuique medii parti æquali, cum impetu majori in eadem velocitatis ratione occurrat, refistentia tota ex causa utraque conjuncta oriunda necessario erit in ejusdem velocitatis ratione duplicata. Cui quidem rationi duplicatæ experimenta non male consentiunt. Licet partium in aere cedentium subricitatis desectus ab elasticitate ortus, & nonnulla plurimorum suidorum partium cohæsio istam rationem aliquantulum turbare debeant.

in Cycloide, ubi resistentia esset in simplici velocitatis ratione oscillationes essent Isochronæ, Resistentia au-

rem in ratione in Cyc. rerem r in majo Corola rum in

effe, ut
ob inæc
tur, tan
Unde e
fructur
in navi
ac dom
Ob con
nunc m
litas non
Coroll

five in (

breviffin

non ref Circulus ofcillation cycloided dulo lon cant qua arcus lon ofcillation funt pau tempus pandelcenfu

quam los medii. resistitur

quam rei trahitur. rm in aere & hujufmodi mediis fit fere in velocitatis ntione duplicata, Liquet oscillationum tempora etiam in Cycloide, & multo etiam magis in Circulo, per grem non esse in diversis arcubus penitus æqualia; sed in majoribus; ob resistentiam nimiam, paulo majora.

Coroll. (2.) Hinc fequitur ad æqualitatem temporum in horologiis oscillatoriis optime obtinendam opus ese, ut pendula eosdem arcus semper describant : alias ob inæqualem velocitatem, ubi arcus majores descrinur, tardius; ubi minores, celerius justo fiet motus. Unde etiam causa ostendi potest, præter automatorum structuram minus perfectam, quare Horologia majora in navi collocata & huc illuc jactata non adeo accurate at domi manentia & in quiete posita horas demonstrant. Ob concussionem enim frequentem arcus nunc majores, nunc minores describuntur: & inde temporis inæqua-

litas nonnulla necessario consequitur.

Coroll. (3.) Oscillationes breviores five in Cycloide five in Circulo funt magis isochronæ quam longiores; ob minorem nempe medii perturbantis resistentiam: & brevissimæ iisdem temporibus peraguntur ac in medio non resistente quam proxime: ubi etiam Cyclois & Circulus plane coincidunt, five se mutuo tangunt : & oscillationes in circulo vix different ab iis quæ fiunt in cycloide. Unde etiam horologia oscillatoria quæ pendulo longiore gubernantur accuratius multo horas indicant quam ea quæ breviori alligantur; propterea quod acus longe minores ab iis describuntur. Earum vero oscillationum quæ in majoribus arcubus fiunt tempora unt paulo majora, eo quod refistentia corporis, qua tempus producitur, major fit pro ratione longitudinis in descensu descriptæ, (ob majorem nempe velocitatem,) quam resistentia in ascensu subsequenti, qua tempus contrahitur. Sed & tempus oscillationum, tam brevium, quam longarum nonnihil produci videtur per motum medii. Nam Corporibus tardescentibus paulo minus ristitur pro ratione velocitatis, & corporibus acceleratis

menta ntium nnulh ionem

ılla est

i refi-

riben-

ne: &

utrin-

se, ut

majus

oscil-

ales in

ientia.

otricis

locita-

in flu-

dio in

medii

i parti

atione

juncta

ne du-

forum citatis ia autem

ratis paulo magis quam iis quæ uniformiter progrediuntur: id adeo quia medium eo quem à corporibus accepit motu in eandem plagam pergendo in priore casu magis agitatur, in posteriore minus, ac proinde magis vel minus cum corporibus motis conspirat. Pendulis igitur in descensu magis resistit, in ascensu minus, quam pro ratione velocitatis duplicata; & ex utraque causa tempus producitur.

LXIII. Velocitas prima fluidi cujusque subtilissimi per foramen effluentis ea est quam corpora acquirerent descendendo ab altitudine altitudinis ejus dem supra foramen perpendicularis dimidia: & est ubique ad diversas altitudines in subduplicata earundem altitudinum ratione.

Si vas impleatur aqua, & in fundo perforetur, ut aqua per foramen defluat, manifestum est quod vas sustinebit pondus aquæ totius dempto pondere partis istius quod foramini perpendiculariter imminet. Nam fi foramen obstaculo aliquo occluderetur, obstaculum sustineret pondus aquæ fibi perpendiculariter incumbentis, & fundum vasis sustineret pondus aquæ reliquæ. Sublato autem obstaculo fundum vasis eadem aquæ pressione, eodemque ipfius pondere urgebitur ac prius; & pondus quod obstaculum fustinebat, cum jam non sustineatur, faciet ut aqua descendat & per formam defluat. Unde consequens elt quod motus aquæ totius effluentis is erit quem pondus aquæ foramini perpendiculariter incumbentis generare possit. Nam aquæ particula unaquæque pondere suo, quatenus non impeditur, descendit; idque motu uniformiter accelerato; & quatenus impeditur urgebit obstaculum. Obstaculum illud vel vasis est fundum, vel aqua inferior jamjam effluxura; & propterea ponderis pars illa quam vasis fundum non sustinet, urgebit aquam defluentem, & motum fibi proportionalem generabit. Et cum vis integra premens nil aliud fit quam vis gravitats propria cujusque particulæ, vel supremæ superficiei fluidi superaddita vi propriæ cujusque inferioris particulæ, vel quarumcunque inferiorum superficierum æqualium per

totam
tium;
rum d
defcen
locitas
quacui
defcrib
dio inc
tatem
porum
one alt
dem æ

midiam pendici Coro furfum titudin quod fi fcribero jus latu definit fupra c perpendici

Coro

pore ci

foramen foramen egreffus Corol egredian dem aq

applicat

Coro

non obs

aqua no

grediuntotam altitudinem perpendicularum æqualiter gravitanus accerium; five velocitas genita fumma velocitatum fingulacafu manum superficierum, vel velocitas corporum à quiete nagis vel descendentium æquabiliter aucta: Et cum etiam velis igitur locitas Corporis à dimidia altitudine descendentis sit ea uam pro quacum integra altitudo eodem tempore motu uniformi usa temdescribi deberet, & ab eodem gravitatis propriæ exordio incipiens æquabiliter aucta: Liquet eandem velocibtilissimi tatem utrobique generari. Quia vero velocitates corerent deporum descendentium sunt ubique in subduplicata ratiforamen one altitudinum, Erunt & velocitates effluentium, iif-

dem aquales, in eadem ratione subduplicata.

Coroll. (1.) Quantitas itaque aquæ effluentis quo tempore corpus cadendo describere posset altitudinem dimidiam, æqualis erit columnæ aquæ totius foramini per-

pendiculariter imminentis.

erfas alti-

ratione.

ur, ut a-

d vas fu-

rtis istius

n fi fora-

fustineret

s, & fun-

to autem

odemque

obstacu-

t ut aqua

quens est

n pondus

generare

lere fuo,

otu uni-

gebit ob-

lum, vel

ponderis

it aquam

abit. Et

gravitatis

iei fluidi

culæ, vel

lium per

totam

Coroll. (2.) Cum autem aqua effluens motu suo primo sursum verso perpendiculariter surgeret ad dimidiam altitudinem aquæ foramini incumbentis, consequens est quod si egrediatur oblique per canalem in latus vasis, describere incipiet in spatiis non resistentibus Parabolam, cuius latus rectum ad verticem ubi incipit curvatura, vel desinit canalis, pertinens, est dupla altitudo aquæ in vase supra canalis orificium; & cujus diameter horizonti perpendicularis ab orificio illo ducitur: atque ordinatim applicatæ parallelæ sunt tangenti per canalis axem ductæ.

Coroll. (3.) Data ergo parabola ab aqua effluente descripta, datur una aquæ in vase contentæ altitudo supra soramen perpendicularis; nempe lateris recti ad verticem

egressus pertinentis dimidia.

Coroll. (4.) Si aqua per canalem horizonti parallelum egrediatur, quoniam fundum vasis integrum est, & eadem aquæ incumbentis pressione ubique urgetur, ac si aqua non efflueret; vas sustinebit pondus aquæ totius, non obstante effluxu: Sed latus vasis, de quo effluit, non sustinebit pressionem illam omnem quam sustineret si aqua non efflueret. Tolletur enim pressio partis il-

S 2 liu

lius ubi perforatur, quæ quidem pressio, ob naturam aquæ sluidam, æqualis est ponderi columnæ aquæ cujus basis foramini æquatur, & altitudo eadem est quæ aquæ totius supra foramen. Et Propterea, si vas ad modum corporis penduli silo prælongo à clavo suspendatur, hoc si aqua in plagam quamvis secundum lineam horizontalem essuatur, recedet semper à perpendiculo in plagam contrariam. Et par est ratio, ut hoc obiter notetur, motus pilarum quæ pulvere tormentario madesacto implentur, & materia in slammam per foramen paulatim expirante recedunt à regione slammæ, & in partem contrariam cum impetu seruntur.

Coroll. (5.) Éadem est velocitas exeuntis sluidi in aqua, & in aere, & aliis quibuscunque, modo subtilissima sint, ubi altitudo perpendicularis est eadem, uti ex

præcedente demonstratione liquet.

Coroll. (6.) Et si fluidum sit elasticum, & Undulationes sive tremores suos ad distans propagare possit, Undulationes vel Tremores istos eadem velocitate propagabit qua primo efflueret ex altitudine Fluidi Uniformis, cujus pondus fluidum subjectum comprimere posset. Tensio enim sive elaterium isti pressioni sive velocitati incipienti proportionale est ipsum undulationis vel tremoris vehiculum: & proinde undulationes vel tremores istos cum velocitate propria non potest non transferre

& propagare.

Coroll. (7.) Unde cum pondera specifica aquæ pluvialis & Argenti vivi sint ad invicem ut 1 ad 14. circiter; & ubi Mercurius in Barometro altitudinem attingit digitorum Anglicorum 30. pondus elastici Acris & aquæ pluvialis sint ad invicem, ex collatis plurimis observatis, ut 1 ad 1000 circiter; erunt pondera specifica aeris & argenti vivi ut 1 ad 14000 circiter. Proinde, cum altitudo argenti vivi sit 30 digitorum, altitudo aeris uniformis cujus pondus aerem nostrum subjectum comprimere posset, erit 42000 digitorum, seu pedum Anglicorum 35000. Corpora autem pedes

17500;

1750

33 q Unde

norum ut spa

35000

fcrupt

Sonor

Scribi

factis

que fe

Gallic

fit ad

tempo

ficere.

Geom

fervaff

13 vel

dimidi

tinet I

tempo

bervall

nius fe

circiter

cem;

Portici

longa,

alterutr

cem ef

lex vel

prioren

undo.

potuit

tiones

videbar

redes 4

no-

naturam juæ cujus juæ aquæ il modum atur, hoc orizontan plagam notetur, facto impaulatim tem con-

iidi in abtiliisima , uti ex

te Undute possit, te propa-Unifortre posset, velocitati vel treel tremotransserre

nuæ plu14. cirlinem atici Aeris
is pluripondera
circiter.
gitorum,
nostrum
gitorum,

17500;

17500; hoc est, altitudinem prioris dimidiam; spatio quasi minutorum secundorum in vacuo descendunt. Unde Undulationes vel Tremores aeris isti, quos soporum vehicula statuimus, ea se propagabunt velocitate ut spatio 33 scrupulorum secundorum pedes Anglicos 15000 circiter conficiant, & ex æquabili propagationis tenore scrupulo secundo unico 1060 pedes circiter; sive scrupulo primo integro 63640 circiter: quæ quidem Sonorum velocitas cum experimentis probe congruit. Scribit enim Mersennus in Balisticæ suæ Prop. 35. se factis Experimentis invenisse quod sonus minutis quinque secundis hexapedas Gallicas 1150, (id est pedes Gallicos 6900) percurrat. Unde cum pes Gallicus, fit ad Anglicum, ut 1068, ad 1000; debebit fonus tempore minuti unius fecundi pedes Anglicos 1474 conficere. Scribit etiam idem Mersennus Robervallum Geometram Clariffimum in Obsidione Theodonis observasse Tormentorum fragorem exauditum esse post 13 vel 14 ab igne viso minuta secunda; cum tamen vix dimidiam Leucam ab illis Tormentis abfuerit. tinet Leuca Gallica hexapedas 2500; adeoque sonus tempore 13 vel 14. fecundorum ex observatione Robervalli confecit pedes Parisienses 7500, ac tempore unius fecundi pedes Parisienses 560, Anglicos vero 600 circiter. Multum different hæ observationes ab invicem; & computus noster medium locum tenet, Porticu Collegii SS, Trinitatis apud nos pedes 208 longa, fonus ex ipsius Newtoni observatis in termino alterutro excitatus quaterno recursu Echo quadruplicem efficit, & fingulis soni recursibus pendulum quasi lex vel septem digitorum longitudinis oscillabatur; ad priorem soni recursum eundo, & ad posteriorem redeundo. Longitudo penduli fatis accurate definiri non potuit : sed longitudine quatuor digitorum oscillationes nimis celeres, ea novem digitorum nimis tardæ videbantur. Unde fonus eundo & redeundo confecit Mdcs 416 minore tempore quam pendulum digitorum

novem, & majore quam pendulum digitorum quatuor oscillatur; id est, minore tempore quam 284 minutorum tertiorum; & majore quam 19\frac{1}{6}. & propterea tempore minuti unius fecundi conficit pedes Anglicos plures quam 866, & pauciores quam 1272; atque adeo velocior est quam pro observatione Robervalli, ac tardior quam pro observatione Mersenni. Quin etiam accuratioribus postea observationibus definivit Newtonus quod longitudo penduli major esse deberet quam digitorum quinque cum femisse, & minor quam digitorum octo; adeoque quod sonus tempore minuti unius secundi confecit pedes Anglicos plures quam 920, & pauciores quam 1085. Igitur motus sonorum secundum calculum geometricum superius allatum inter hos limites confistens, & ad numerum majorem accedens propius, sicut pleraque aliorum experimenta perfuadent, optime cum Phænomenis quadrat.

Coroll. (8.) Si densitas aeris augeatur aut minuatur, sonus ipse sive fragoris violentia in eadem ratione augebitur aut minuetur; quod cum experimentis sonorum in aere rarefacto & condensato factis probe congruit.

Coroll. (9.) Unde sequitur, sonos in altissimorum montium cacuminibus, ubi aer rarior est, minores esse, &

tardiores, quam in vallibus.

Coroll. (10.) Si Ventus cum motu aeris conspiret, fonitus, vel fragor, sive pulsuum violentia augebitur, & longius perget; utpote ex summa motuum ipsius soni & venti conslata. Si Ventus eidem motui repugnet, sonitus minuetur, & citius sistetur; utpote ex differentia motuum eorundem solummodo oriundus. Salva semper ipsius soni propagati velocitate superius designata. Sonus enim non ex motu aeris continuo, sed ex pulsibus ejusdem undarum more per vibrationes sive itus reditusque vicibus alternis se invicem sequentes propagatis dependet; uti statim ostendetur. Et qualiscunque sit fragoris differentia, à differenti corporis sonori vel venti statu orta, manent tamen aeris densitas & elaterium;

fonori Cor lescun

tate d

locoru cos fo tempo interv auditu observ sive n

Sch tem fo utpot exper

fulgu

fecun

fpecta

LXI

tatis;

denfi tate univer plica troru terium; & inde manebit quoque eorum effectus, five fonorum propagatorum velocitas.

Coroll. (11.) Eadem itaque fere velocitate Soni qualescunque, sive magni sint, sive parvi, per aerem densimte datum propagantur: Uti ostendunt quoque ea de

re experimenta à Philosophis capta.

Coroll. (12.) Data itaque jam sonorum ubicunque locorum velocitate, ea nempe qua 1060 pedes Anglicos scrupulo secundo conficiunt, Ex dato sonorum temporis intervallo datur una distantiæ corporis sonori intervallum. Sic sane si inter Bombardæ ignem visum, auditumque sonum decem minuta secunda pertransire observemus; liquet bombardam à nobis 10600 pedes, sive mille passus duos circiter distare. Pariter si inter sulgur visum & tonitru auditum intercedant minuta secunda quinque; liquet nubes istas unde erumpunt à spectatore 5300 pedes, sive quasi millepassum unicum distare.

Scholium. Notandum autem hic loci, me velocitatem sonorum paulo quam ipse Auctor majorem ponere; utpote quæ, ut opinor, tum calculo geometrico, tum experimentis plerisque accuratius congruit.

Decemb. 2°. 1706.

XXX.

LXIV. R ESISTENTIA Fluidorum ut in diversis velocitatibus est in ratione duplicata velocitatis; ita in diversis densitatibus data velocitate in ipsa densitatis ratione directa: datis autem densitate & velocitate in diametrorum ratione duplicata: atque adeo in universum Resistentia est in ratione composita ex duplicata ratione velocitatis; ex duplicata ratione diametrorum; & ex simplici ratione densitatis medii directe.

5 4

Fa-

itur, & itur,

quatuor

minuto-

rea tem-

os plures

eo velo-

tardior

accura-

us quod

gitorum

n octo;

ndi con-

auciores

n calcu-

ites con-

1s, ficut

ne cum

nuatur,

e auge-

norum

gruit.

m monesse, &

Facilia hæc funt, nec demonstratione indigent. enim sphæræ duæ quoad diametros altera alteram in ratione dupla excidat, five fit ut 2 ad 1: & moveatur major velocitate alterius dupla; & in medio fluido alterius denfitate duplo; palam est, dato quovis temporis spatio, universam sphæræ majoris resistentiam, sive motum amissum, esse ad universam sphæræ resistentiam, five motum amissum, ut 2 X 2 X 2 X 2 X, 2, ad I X I X I X I X I, five, ut 32 ad I. atque ita ubique. Notandum tantum corporum resistentiam à fluidis & à solidis cæteris paribus æqualiter oriri; nisi quatenus in motibus tardioribus medium fluidissimum, impetu per circulum in posticam projectorum vel motorum corporum partem facto, aliquantulum ea iterum promovere possit: quod in velocioribus minus fieri debet, & in longe velocissimis neutiquam: uti quoque per experimenta accuratissime instituta Auctor noster Celeberrimus rem se habere deprehendit.

Coroll. (1.) Media itaque in quibus corpora projectilia fine fensibili motus diminutione longissime proprogrediuntur, non solum suidissima sunt, sed etiam longe rariora quam sunt corpora illa quæ in ipsis moventur: alias projectorum motum cito sisterent, & ad quietem reducerent.

Coroll. (2.) Unde sequitur aerem nostrum, sive omnem materiam in aere contentam parvam esse, si cum materia in corporibus per eandem longissime & velocissime progredientibus componatur; tantumque à Pleno Cartesiano abesse, ut ne millecuplam spatii integri con-

tinentis partem revera occupet.

Coroll. (3.) Unde etiam sequitur, ætherem, sive materiam og nem in spatiis planetariis contentam, per quam Planetæ tot millenniis tanta cum velocitate revolverunt, idque sine omni sere motus jactura, perexiguam sane esse, si cum materia in ipsis planetis contenta comparetur: ita ut, quod instituto calculo facile patebit, spatium

tium f materi Core Cartes num p que d pother fere Præfer **fubtili** julmo experi oscilla in fup nullan partib lam o rum n tra ex vitate

cundi

tia lo

fint for omnimotax riæ 8 non primi que posit. Press

quan

num potius revera vacuum, quam ætheream aliquam

materiam nuncupare præstiterit.

t. Si

ram in

novea-

fluido

empo-

n, five efisten-

2 X,

I. at-

refi-

ualiter

proje-

liquan-

ociori-

neuti-

e insti-

depre-

proje-

e pro-

etiam

is mo-

& ad

ve om-

relocif-

Pleno ri con-

ve ma-

rerunt,

m fane

mparet, spa

tium

Coroll. (4.) Corruit ergo in universum Philosophia Cartefiana, materiæ cuidam cælesti, quam materiam um primi tum secundi elementi appellat, in solidum inzdificata. Neque explosa jam per experimenta atque demonstrata Newtoniana materia hac subtili, Hypothesews Cartesianæ basi & fundamento, ultra subsiflere figmentum istud ingeniosum ullo modo potest. Præsertim cum non solum plenitudinem materiæ istius subtilis sustulerit Newtonus, sed & nihil omnino hujulmodi materiæ Corporum poris inesse ostenderit. Per experimentum enim penduli prælongi in aere diutius oscillantis & motum inde amissum cum aeris resistentia in superficiem facta collatum æstimando, invenit, aut nullam omnino, aut plane insensibilem resistentiam in partibus internis oriri. Unde recte concludendum, nullam omnino, aut plane insensibilem esse in poris corporum materiæ cujusvis subtilis quantitatem: cum è contra ex Cartesii plenitudine, cum specifica penduli gravitate collata, debuerit esse quam ipsa penduli substantia longe major. Omnino contra experientiam.

LXV. Pressio quævis rectilinearis per fluidum se-

cundum lineas rectas folas propagari nequit.

Cum enim fluidum sit ea natura ut aut ejus partes sint semper in motu omnisariam, aut saltem facillime omnisariam mobiles, & data quavis occasione revera motæ; atque adeo particulæ situ & loco admodum variæ & obliquæ quoad se invicem semper existant; sieri non potest quin pressio quævis etiam per rectam lineam primitus communicata particulas oblique positas plerumque urgeat; & illæ oblique positæ alias oblique etiam positas pariter urgeant; & sic deinceps in infinitum. Pressio igitur quamprimum propagatur ad particulas quæ non accurate in directum jacent, divaricare incipiet, & oblique propagabitur in infinitum: & postquam incepit oblique propagari, quotiescunque incidequam incepit oblique propagari.

rit

rit in particulas ulteriores quæ non in directum jacent, hoc est, fere semper, iterum divaricabit. Sic etiam si pressionis à dato loco per fluidum propagatæ pars aliqua obstaculo intercipiatur, pars reliqua quæ non intercipitur pariter ac prius divaricabit in spatia quævis ultra obstaculum.

Coroll. (1.) Hinc ratio redditur, quare Soni vel muris interpositis, vel in cubiculum per senestram admissi, sese in omnes cubiculi partes dilatent; inque angulis omnibus audiantur, non solum reslexi quidem à parietibus oppositis, sed & à fenestra per aerem undique pro-

pagati.

Coroll. (2.) Lucis radii qui per ætherem, & aerem, & aquam aliaque fluida per rectas lineas semper propagantur, non sunt pulsus quidam per fluida ista, sonorum instar, propagati; sed particulæ seu corpuscula realia à Sole & stellis emanantia, & per pellucida media quæcunque vero motu propagata; ut etiam alia pleraque lucis phænomena omnino suadent.

LXVI. Corpus omne Tremulum in medio elastico propagabit motum pulsuum undique in directum: In medio vero non elastico motum per circulum exci-

tabit.

CASUS (1.) Nam partes corporis tremuli vicibus alternis eundo & redeundo itu suo urgebunt & propellent partes Medii sibi proximas, & urgendo compriment easdem & condensabunt: dein reditu suo sinent partes compressas recedere, & sese expandere. Igitur partes medii corpori tremulo proxima ibunt & redibunt per vices ad instar partium corporis illius tremuli: & qua ratione partes corporis hujus agitabant hasce medii partes, ha similibus tremoribus agitata agitabunt partes sibi proximas, eaque similiter agitata agitabunt ulteriores: & sic deinceps in infinitum. Et quemadmodum medii partes prima eundo condensantur & redeundo relaxantur, sic partes reliqua quoties eunt condensabuntur, & quoties redeunt sese expandent. Et

refieren ad invirefiunt, vicibus eundo feriunt ceffivi propag fantiis, tremor

minata
pagati
cedent
commi
cas &
etiam
fi digi
inde f
culoru
undiq

Coro

& rede

plet q Cor fuum corpor greffu locum cet; poris tremu igitum

ceffan

defin

propterea non omnes simul ibunt, & simul redibunt; jacent, etiam fi (sic enim datas ab invicem distantias servando, non rarefierent & condensarentur per vices;) sed accedendo pars aliad invicem, ubi condenfantur; & recedendo, ubi ran interrefiunt, aliquæ earum ibunt, dum aliæ redeunt; idque evis ulvicibus alternis in infinitum. Partes autem euntes, & eundo condensatæ ob motum suum progressivum quo vel muferiunt obstacula, sunt pulsus: & propterea pulsus sucidmiffi, cellivi à corpore omni tremulo per fluidum elasticum angulis propagabuntur: idque æqualibus circiter ab invicem dia parie-

corollarium. Quanquam corporis tremuli partes eant & redeant fecundum plagam aliquam certam & determinatam, tamen pulsus inde per medium fluidum propagati sese dilatabunt ad latera, per Propositionem præcedentem; & a corpore illo tremulo, tanquam centro communi, secundum superficies propemodum sphæricas & concentricas undique propagabuntur. Cujus etiam rei aliquod exemplum habemus in Undis: quæ si digito tremulo excitentur, non solum pergent hinc inde secundum plagas motus digiti, sed in modum circulorum concentricorum digitum statim cingent, & undique propagabuntur. Nam Undarum gravitas supplet quodammodo locum vis elasticæ.

fantiis, ob æqualia temporis intervalla, quibus corpus

Coroll. (2.) Hinc colligi potest, quod numerus pulsuum propagatorum idem sit cum numero vibrationum corporis tremuli, neque multiplicetur in eorum progressu. Lineola enim quævis physica quamprimum ad locum suum primum semel rarescendo redierit, quiescet; neque deinceps movebitur, nisi vel ab impetu corporis tremuli, vel ab impetu pulsuum, qui à corpore tremulo propagantur, novo motu cieatur. Quiescet igitur quamprimum pulsus à corpore tremulo propagari

definunt.

Coroll. (3.) Unde facile innotescit causa, cur Soni, cessante motu corporis sonori, statim cessant; neque diu-

aerem, propapropapropapropapropamedia

elastico m : In exci-

plera-

pricibus propelomprifinent Igitur redimuli:

abunt abunt emad-

& recon-Et

propa

diutius audiuntur ubi longissime distamus, quam cum proxime absumus. Cessante enim Causa, Cessare essectum est Necesse.

Coroll. (4.) Hinc etiam causa intelligipotest, cur Soni in Tubis stenterophonicis valde augeantur. Motus enim omnis reciprocus fingulis recurfibus à causa generante augeri solet. Motus autem in Tubis, dilatationem sonorum impedientibus, tardius amittitur, & fortius recurrit; & propterea à motu novo fingulis recursibus impresso magis augetur. Et cum omnis ille corporis aut vocis sonoræ impetus, qui alias ad sphæram usque integram, cujus radius esset tubi longitudo, eodem tempore propagari debuisset, nunc intratubi spatiu concavum concludatur, & ex ejusdem apertura junctis viribus exeat, obscurum esse non potest, tremulum aeris motum, sive pulsuum sonorum violentiam longe exinde augeri, & ita ad intervalla longe majora pervenire debere: ita tamen ubique, ut propagationis velocitas eadem etiamnum ac prius atque invariata permaneat. Ea autem, ut opinor, ratione fonus augetur in hisce tubis, ut omnem fere ejusdem quantitatem, quæ alias dato tempore superficiem sphæricam cujus radius sit tubi longitudo, occuparet intra aperturam tubi coarctetur. Id est, in ratione superficiei sphæricæ integræ, ad ejusdem partem intra tubi aperturam contentam quam proxime. Operæ autem pretium videtur ut adhibeantur experimenta huc spectantia, quo determinetur tandem, num sonorum per hosce tubos augmentum rationem jam definitam obtineat, necne: ut de iisdem in posterum certius pronunciare, eosdemque utilius tractare atque usibus humanis adhibere valeam us.

CAS. (2.) Quod si medium non sit elasticum; quoniam ejus partes à corporis tremuli partibus vibratis presse condensari nequeunt, propagabitur motus in instanti ad partes ubi medium facillime cedit: hoc est, ad partes quas corpus tremulum alioqui vacuum à tergo relinqueret. Idem est casus cum casu corporis in medio quo-

quocu non re ad fpa corpu dium pus re priore priore

dunt onem cundipressi lis, si præse tia pr

LXV

jus in auter Tem

cos craff mog omn quocunque projecti. Medium cedendo projectilibus non recedit in infinitum, sed in circulum eundo pergit ad spatia quæ corpus relinquit à tergo. Igitur quoties corpus tremulum pergit in partem quamcunque, Medium cedendo perget per circulum ad partes quas corpus relinquit; & quoties corpus regreditur ad locum priorem, medium inde repelletur, & ad locum suum priorem redibit.

Corollarium. Hallucinantur igitur Cartesiani, qui credunt agitationem partium flammæ sive Solis ad pressionem seu lucis propagationem per medium ambiens secundum lineas rectas conducere. Debebit ejusmodi pressionen ab agitatione sola partium flammæ, vel Solis, sed à totius dilatatione derivari. Atque hæc impræsentiarum sufficiant. Reliqua Termino post Natalitia proximo expectabitis.

Decemb. 9°. 1706.

am cum

are effe-

cur Soni

us enim

nerante

nem fo-

tius re-

ursibus

orporis

que in-

empore

m con-

at, ob-

1, five

eri, &

ita ta-

mnum
ut omnem
fuperoccu-

ratiem in-

peræ

a huc

m per

ineat,

ciare,

adhi-

quo-

pref-

ltanti

par-

elin-

redio

quo-

XXXI.

LXVII.S I Cylindrus folidus infinite longus in fluido uniformi & infinito circa axem suum positione datum uniformi cum motu revolvatur, & ab hujus impulsu solo agatur fluidum in orbem; perserveret autem fluidi pars unaquæque uniformiter in motu suo; Tempora periodica partium fluidi erunt ut ipsarum distantiæ ab axe cylindri directe; & velocitates ubique æquales.

Distinguatur enim fluidum in orbes solidos cylindricos innumeros cylindro concentricos, ejusdem ubique crassitudinis. Et quoniam fluidum supponitur esse homogeneum, & Cylindrus motu suo circulari conatur omnes sluidi partes contiguas, & per partes centiguas partes ulteriores in infinitum communi suo motu angu-

lari,

lari, atque adeo velocitate in ratione distantiæ directa concitare, & secum eodem tempore periodico circumvolvere; Liquet orbes quoscunque tum demum cessare ab ulteriori acceleratione, & partes perseverare in motibus suis uniformiter, ubi resistentia sive impressioni in partem concavam, æquetur resistentiæ vel impressioni in partem convexam; (alias enim prævalente vi fortiori motus ex ista parte mutabitur.) Proinde, ubi velocitas respectiva, secundum quam in data superficie orietur resistentia, suerit in ipsa superficiei ratione reciproca, Impressiones ex parte utraque sibi invicem erunt æquales: Id est, in hoc casu ubi velocitas angularis sit in ipsa distantiæ ratione reciproca, sive ubi velocitas absoluta sit semper æqualis, & tempora periodica in ipsa distantiæ ratione directa. Q. E. D.

Coroll. (1.) Si fluidum non sit infinitum, sed in vase cylindrico contineatur, circumagetur etiam cylindrus exterior, & accelerabitur ejus motus quoad usque tempora periodica cylindri utriusque & fluidi inclusi æquentur inter se. Quod si cylindrus exterior violenter detineatur, conabitur is motum fluidi retardare; & nisi cylindrus interior vi aliqua continuo impressa motum suum

conservet, efficiet ut idem paulatim cesset.

Coroll. (2.) Cum autem Planetarum tempora periodica non fint in ratione ipsa distantiarum à Sole, sed in ejusdem sesqualtera; atque proinde velocitates absolutæ non sint ubique æquales, sed in subduplicata distantiarum ratione; uti apud omnes Astronomos est in confesso; Liquet hujusmodi sluidi ætherei constitutionem systemati Solari minime convenire; nec ex eadem supposita quicquam auxilii vorticibus Cartesianis accedere.

LXVIII. Si sphæra solida in sluido unisormi & insinito circa axem positione datum, unisormi cum motu, revolvatur; & ab hujus impulsu solo agatur sluidum in orbem; perseveret autem sluidi pars unaquæque unisormiter in motu suo; Tempora periodica partium sluidi erunt ut quadrata distantiarum à centro sphæræ.

folum ulterior gulare ut ipfordrata mum, bus au drata

Dil

fphær cum, period inter conab aliqua ciet i

Con

dica uti ja ftitut nec Carte

lata i eodernetis dem tibus huju fint i in or ticib

rum

Di-

prox

directa

circum-

im cef-

rare in

preffio

impref-

ente vi

de, ubi

erficie

one re-

cem e-

ingula-

velo-

riodica

in vale

lindrus

e tem-

quen-

r deti-

ificy-

fuum

perio-

fed in

abfo-

iftan-

con-

onem

Tup-

dere.

infi-

notu,

dum

eque

num

æræ.

Di-

Distinguatur sluidum in orbes sphæricos innumeros concentricos ejusdem crassitudinis. Et, ut prius, tum solum perseverabit sluidum in motu suo uniformi, sine ulteriore acceleratione vel retardatione, ubi motus angulares partium sluidi circa axem globi sint reciproce ut ipsæ superficies sphæricæ concentricæ, sive ut quadrata distantiarum à centro globi reciproce, sive demum, ut tempora periodica partium, insdem velocitations angularibus reciproce proportionalia, sint ut quadrata distantiarum à centro globi directe.

fphærica contineatur, circumagetur etiam vas sphæricum, & accelerabitur ejus motus quoad usque tempora periodica sphæræ, & vasis, sluidique inclusi æquentur inter se. Quod si vas sphæricum violenter detineatur, conabitur is motum fluidi retardare; & nisi sphæra vi aliqua continuo impressa motum suum conservet, essiciet ut idem, velut in casu priori, paulatim cesset.

Coroll. (2.) Cum autem Planetarum tempora periodica non fint in ratione distantiarum à Sole duplicata; uti jam vidimus; Liquet hujusmodi fluidi ætherei constitutionem systemati Solari minime etiam convenire; nec ex eadem supposita quicquam auxilii vorticibus Cartesianis accedere.

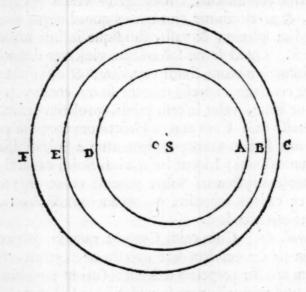
Coroll. (3.) Cum enim Corpora quæ in vortice delata in orbem eundem sine accessu ad centrum, vel ab eodem recessu perpetuo redeunt; (uti in omnibus planetis tum primariis tum secundariis res se habet;) ejusdem ut sint densitatis cum vortice, & simul cum partibus contiguis ferantur sit necesse: & cum Vortices hujusmodi debeant ita moveri, ut tempora periodica sint in duplicata distantiarum ratione; (contra quam sit in omnibus planetis;) Liquet Planetas à Corporcis vorticibus non deserri. Quod etiam adhuc certius ex proxima Propositione constabit.

LXIX. Velocitates Planetarum omnium five primariorum, five secundariorum circa corpora sua centralia, in ra-

tione

tione nempe subduplicata distantiarum ab illis centris reciproca, Vorticum Cartesianorum hypothesin omnino subruunt, & è medio tollendam demonstrant.

Planetæ enim, ut jam ubique notum, circa suum quique centrale corpus ita in Ellipsibus, umbilicos in eorum centris habentibus moventur, ut radiis ad centra ductis areas describant temporibus proportionales; & ut velocitates sint in subduplicata distantiarum ratione reciproca. At Partes vorticis ætherei tali motu revolvi nequeunt. Designent enim AD, BE, CF, Orbes tres primarios circa Solem S descriptos: quorum



extimus CF circulus sit Soli concentricus; & interiorum duorum Aphelia sint A, B, & Perihelia D, E.
Ergo corpus quod revolvitur in orbe CF radio ad Solis centrum ducto areas temporibus proportionales describendo movebitur unisormi cum motu; Corpus autem quod revolvitur in Orbe BE tardius movebitur
in aphelio B, & velocius in perihelio C, secundum leges Astronomicas, & demonstratis Geometricis & observatis cælestibus innixas; cum tamen secundum leges
mechanicas

mechani & C VE ter D helio: exempli apheliur Veneris Piscium Et prop cipio P Virgini gustius eodem 1 velocita cœlesti circa So pio Pifc ginis, i nuus ap major e quam 4 Solis m principi cipio V pothefis nino pu

school lis è C loquenci tice por virium phiam thodo vimus.

Opticis

fuum cos in centra s; & atione u re-

Ororum

teri-

So-

de-

s au-

oitur

n le-

ob-

eges

nicas

mechanicas materia vorticis in spatio angustiore inter A & C velocius moveri debeat quam in spatio latiore inter D & F: id est, in aphelio velocius quam in perihelio: Quod fieri per observata non potest. Sic sane, exempli gratia, In principio figni Virginis, ubi Martis aphelium jam versatur, distantia inter orbes Martis & Veneris est ad eorundem distantiam in principio signi Piscium in ratione fere sesquialtera; sive ut tria ad duo. Et propterea Materia Vorticis inter orbes illos in principio Piscium debet esse velocior quam in principio Virginis in ratione eadem sesquialtera. Nam quo angustius est spatium per quod eadem materiæ quantitas todem revolutionis unius tempore transit, eo majori cum velocitate transire debet. Igitur si terra in hac materia celesti relative quiescens ab eadem deferatur, & una circa Solem revolvatur, foret hujus velocitas in principio Piscium, ad ejustem velocitatem in principio Virginis, in ratione fesquialtera. Unde Solis motus annuus apparens unius diei tempore, in principio Virginis major esset quam 70', & in principio Piscium minor quam 48'. cum tamen (experientia teste) apparens iste solis motus velocior sit in principio Piscium quam in principio Virginis; & propterea Terra velocior in principio Virginis quam in principio Piscium. Itaque Hypothefis Vorticum cum Phænomenis Astronomicis omnino pugnat; & non tam ad explicandos, quam ad perturbandos motus cœlestes conducit.

Scholium. Hactenus Principia Philosophiæ Naturalis è Cl. Newtono tradidimus. Non tamen proprie loquendo ea Philosophice, vel Physice, sed Mathematice potius tradidimus. Generales quippe motuum & virium leges & conditiones Astronomiam & Philosophiam Naturalem maxime spectantes hucusque methodo præcipue Mathematica & universali Consideratimus. Omnia tamen, ne sterilia viderentur, Scholiis non paucis & Corollariis Astronomicis, Physicis, & Opticis etiam, atque Mechanicis per totam tractationis

feriem ubique illustravimus: atque ita veræ Philosophiæ & Astronomiæ, hoc est, Newtonianæ, haud parum prælusimus, & viam stravimus. Superest jam ut ad ipsam Rerum Naturam & Philosophicas phænomenorum tum Astronomicorum cum Physicorum causas, & verum Mundi Systema diveniamus; & ut ejusdem Systematis Constitutionem, quatenus ex principiis prius positis dependet, doceamus: omissis hic loci aut leviter tactis iis quæ prius inter prælegendum per Scholia vel Corollaria huc spectantia observavimus. Sed cum Novum materiæ campum & Tertium Newtoni Librum ingressuri simus, paululum respirare præstiterit. Manum itaque de Tabula.

Jan. 29°. 170%.

XXXII.

LXX. PLANET & Sex Primarii, cum suo quisque, sa quod habent, Satellitio Solem Orbibus suis

cingunt; vel circa Solem revolvunt.

Mercurium & Venerem circa Solem revolvi ex eorum phasibus phases Lunares ad amussim referentibus, quod per observata Telescopica ubique jam notum, liquido demonstratur. Nonnunquam enim plena facie circa ipsas conjunctiones diametris Apparentibus tum minimis, lucent; ultra Solem nimirum siti; & plenilunium imitati: nonnunquam obscura facie circa conjunctiones alteras, diametris apparentibus tum maximis, visuntur; citra Solem nimirum positi, & novilunium imitati. Et pariter facie gibba aut cava circa octantes, dimidiata atque dichotoma circa quadras, Lunæ ad instar; per discum Solis aut instar macularum nonnunquam transeunt; partialem eclipsin inducentes: Nonnunquam

nunquar interea i Solem c ram cing tur, nem per Sole actu ob fes vider cum eæ nibus fr foondear rio dub Solis C certum & Satur tantam d quam er diminut ista luci vandum Plena ho est cense git, è p Coroll fuperior: Ptolema unice ex colligim Aftrono ruere: r

tenus co

nicanum

quamdiu

Planetari

fervatis I

rum itae

Coperni

Philosoaud pajam ut omenoiusas, & lem Syis prius e leviter olia vel um No-Librum Manum

quisque, bus suis

ex eoentibus,
rum, lina facie
ous tum
se plenirea connaximis,
ilunium
se ad innonnunNon-

unquam

nunquam vero ultra Corpus Solare pertranfeunt nobis interea invisibiles. Unde certum est, hosce Planetas solem circumire, & orbibus fuis Solem non autem Terram cingere. Et quanquam Mercurius ita raro videanur, nempe circa elongationes folum maximas, & dum per Solem transit, ut non ita clare omnes ista phases adu observari queant; Cum tamen quæ Mercurii phas videri possunt, huic posituræ respondent optime, & cum ex Veneris, ejusdem conditionis Planeta, observationibus frequentissimis aptæ sint, & ubique plenario rebondeant, non est quod de reliquis etiam in Mercuno dubitemus. Ex Martis quoque plena facie prope Solis Conjunctionem, & gibbosa facie in quadraturis certum est quod is Solem ambit. Idem etiam de Jove & Saturno, ex eorum faciebus femper plenis, ut ad tantam distantiam accidere debuit, demonstratur. Quanquam enim hi Planetæ facies suas à plenitudine nonnihil diminutas circa quadras oftentare debeant; Cum tamen ila lucis diminutio tantilla esse debeat ut inter observandum vix aut ne vix quidem ullo pacto posset sentiri, Plena horum facies cum hac positura optime congruere est censenda. Quod vero Telluris Orbita Solem cingit, è parallaxi annua alibi exposita abunde constat.

Corollarium. Hinc cum Cartesso, reliquisque etiam superioris seculi Astronomis, colligimus Systema Mundi Ptolemaicum, per tot retro secula ante Copernicanum unice excultum & celebratum, in nihilum abire. Quin & colligimus, Systema Mundi Tychonicum, à tot & tantis Astronomis postea receptum & nobilitatum penitus cornuere: nec cum phænomenis nuperrime observatis ullatenus congruere. Tandem colligimus, Systema Copernicanum ab optimis Astronomis plerisque omnibus aliquamdiu approbatum, Verum esse Mundi Systema, & Planetarum omnium ordinem ipsi rerum naturæ & observatis Astronomicis congruentem unice exhibere. Minum itaque videri debet Astronomiæ Newtonianæ vel Copernicanæ Interpretem Optimum Cl. Gregorium,

T 2 fystema-

fystematis veri adeo gnarum, tantum olei & operis in falsis istis aliisque id genus imaginariis hypothesibus tradendis & exornandis insumere animum induxisse sum. Ubi certo certius constat Copernicanum Planetarum Ordinem Verum esse & genuinum; reliquasque hypotheses sictitias plane esse cerebri humani fætus; Quorsum ipsam veritatem meris umbris, & naturam rerum insicetis mendaciis immiscere studemus? Exulent itaque, in æternum exulent, systemata ista quondam nobilissima, quondam celeberrima è campo nostro Astronomico: & Admittatur illud solum, excolatur, exornetur, Quod rerum conditarum vero ordini, verisque causis naturalibus unice correspondere tandem aliquando grati agnoscimus. Sed hæc Obiter.

LXXI. Planetarum sex Primariorum Tempora Periodica sunt in ratione sesquialtera mediocrium distantiarum à Sole. Hæc à Keplero primum inventa ratio, Philosophiæ Newtonianæ Parens, in confesso jamjam est apud omnes. Ac de Temporum Periodicorum mensura convenit inter Astronomos Universos: Magnitudines autem Orbium Idem Keplerus & Bullialdus omnium diligentissime ex observationibus determinaverunt: & distantiæ mediocres quæ temporibus periodicis respondent non differunt sensibiliter à distantiis quas illi adinvenerunt; suntque inter ipsas utplurimum intermediæ, uti in Tabula sequente videre licet.

Planetarum distantia mediocres à Sole.

Saturn. Jup. Mart. Terra. Ven. Merc. Sec. Keplerum. 951000 519650 152350 100000 72400 38806 Sec. Bullialdum. 954198 522520 152350 100000 72398 38585 Sec. Temp. Period. 953806 520116 152399 100000 72333 38710

Planetarum autem Veras Periodos jam dabimus: Distantias etiam à Sole Veris proximas, ex parallaxi nimirum Telluris Flamstediana 10 secundorum. Merce Venus Terra Mars Jupit Satur

Merc Venus Terra Mars Jupit

Satur

endi,
à Sol
eft loc
mas f
collig
à Sol
tur in
vis ad
ctas, &
lipfes
projic
centri
fervat
plano
tur or

Cor

in om

femel midia

H. operis in fibus tra-Mercurius 87 - 23 - 16ffe fuum. 224 - 16 - 49 Venus arum Or-Terra cum Luna 365 - 6 - 9 hypothe-686 - 23 - 27Quorfum Jupiter cum Satellitibus 4. 4332 - 12 - 20 Saurnus cum Satellitibus 5. m infice-10759 - 6-36 taque, in biliffima, Mercurius 32.000.000 onomico: 59.000.000 Mille-Venus ur, Quod 81.000.000 passus Terra s naturadistat à Sole Mars 123.000.000 Angligrati ag-**Fupiter** 424.000.000 cos. Saturnus 777.000.000 pora Pe-

> Quod autem methodos attinet distantias hasce inveniendi, sic statuendum. De distantiis Mercurii & Veneris à Sole cum Telluris distantia collatis Disputandi non est locus; cum hæ per eorum Elongationes à Sole Maximas facili observatione notas, ex Trigonometria plana colligantur. De distantiis etiam superiorum Planetarum à Sole ex arcu retrogradationis facile deducendis tollitur insuper omnis disputatio per eclipses Satellitum Jovis ad calculum accuratum juxta hanc distantiam reduclas, & cum phænomenis congruentes. Etenim per Eco lipses illas determinatur positio umbræ quam Jupiter projicit: & eo nomine habetur Jovis Longitudo Heliocentrica. Longitudo autem Jovis Geocentrica per observationes immediate habetur. In triangulo itaque plano Solis, Jovis, & Telluris centra connectente dantur omnes anguli, & proinde ratio Laterum etiam datur: Sive Ratio Distantiarum Jovis & Terræ à Sole.

Corollarium. Datur itaque distantiarum à Sole Ratio in omnibus Planetis accurate. Quod si qua distantia semel in mensura nota, puta millepassibus vel telluris semidiametris data esset accurate, Omnium distantias ve-

distantia-

ta ratio,

jamjam

um men-

lagnitu-

dus om-

averunt:

dicis re-

quas illi

interme-

Merc.

0 38806

8 38585

3 38710

is: Di-

ras una accurate datas habuissemus: Quod quidem etiamnum desideratur.

LXXII. Planetæ sex primarii radiis ad solem ductis areas temporibus æqualibus semper æquales, & in universum areas temporibus semper proportionales describunt.

Hæc etiam areæ descriptæ æquabilitas ejusdem Kepleri observationi primario debetur: quæ Alter philosophiæ Newtonianæ Cardo merito audire debet: & est apud omnes in confesso. Planetæ quidem quinque reliqui respectu Telluris nostræ nunc progrediuntur; nunc stationarii sunt; nnnc etiam regrediuntur. respectu semper progrediuntur, idque propemodum uniformi cum motu, sed paulo celerius tamen in Periheliis, ac tardius in Apheliis; sic ut arearum descriptio sit Propositio hæc Astronomis in universum notissima in Jove adprime demonstratur per Satellitum eclipses ad calculum redactas huic hypothesi innixas & apparentibus ad amussim congruas. Hisce enim Eclipfibus Heliocentricum Jovis Locum five Longitudinem & Distantiam à Sole accuratissime determinari jam diximus.

LXXIII. Luna radio ad centrum Terræ ducto arcam tempori æquali semper æqualem fere, & in universum aream tempori fere proportionalem semper deferibit.

Patet hoc ex Lunæ motu apparente cum ipsius diametro apparente, ejusdem distantiæ tantum non reciproce proportionali, collata. Tempori autem aream non accurate sed sere proportionalem asserui, quod perturbatur ista areæ proportionalitas aliquantulum à vi Solis; uti olim explicuimus. Sin istam perturbationem aliunde natam demamus, Propositio erit æque accurata in Luna, ac est in reliquis Planetis; idque propter eandem prorsus rationem.

Jovis ductis areas describunt temporibus quidem æqualibus per pr

Cor onibus non di motus Temp midiar Flamfi tellitu datis; fignifi obtine ex T:

E (Bore

Ex

nidem e-

m ductis

k in uni-

s descri-

m Kep-

philoso-

: & eft

ique re-

ir; nunc

At Solis

um uni-

Perihe-

ptio fit

ellitum pixas & Eclipudinem n dixi-

to areiniverer de-

reciaream d perà vi ionem curata

itrum equa-

libus

libus semper aquales, & in universum temporibus semper proportionales. Eorumque Tempora Periodica sunt in ratione sesquialtera distantiarum ab ipsius centro.

Constat pars Propositionis utraque ex observationibus Astronomicis. Orbes enim horum Satellitum non differunt sensibiliter à circulis Jovi concentricis, & motus eorum in his circulis uniformes deprehenduntur. Tempora etiam Periodica esse in ratione sequialtera semidiametrorum orbium consentiunt Astronomi. Et Cl. Flamstedius, qui omnia micrometro & per eclipses Satellitum accuratius definivit, literis ad ipsum Newtonum datis; quinetiam numeris suis cum ipso communicatis significavit rationem illam sesquialteram tam accurate obtinere quam sit possibile sensu deprehendere. Id quod ex Tabellis sequentibus erit manifestum.

Tempora Periodica.

	D.		H.		1.
1	1	_	18	_	28 3
2	3	-	13	-	1720
3	7	-	3	-	59 3
4	16	-	18	-	5 1

Distantia à Centro Fovis.

	I	2	3	4	1
E Cassin.	5	8	13	23	115.
Borello.	5 3	8 3	14	243	For
Townleo per microm.	5451	8178	13L47	24L72	am.
Flamstedio per microm.	5L31	8185	,	24L23	midi
Flamst. per eclips. Satel.	5L578	81.876	144159	24L903	Ser
Ex Tempor. Period.	51578	81878	141168	24L968	

LXXV. Planetæ Circumsaturnii radiis ad centrum Saturni ductis areas describunt temporibus quidem æqualibus semper æquales; & in universum temporibus semper proportionales. Eorumque Tempora Periodica sunt in ratione sesquialtera distantiarum ab ipsius centro.

Constat etiam pars utraque ex observationibus Astronomicis. Orbes enim horum satellitum vix different sensibiliter à circulis Saturno concentricis; & motus eorum in his circulis propemodum uniformes deprehenduntur. Tempora etiam Periodica esse in ratione sesse cosmother. Pag. quialtera semidiametrorum orbium sesse company.

nic damus, cuilibet rem ad calculum revocanti demonfirabunt.

Tempora Periodica.

Distantia à centro Saturni.

Hisce ita expositis, æquum esset ut Gravitatis Vires & Legem ex iisdem deduceremus. Sed hæc Prælectioni proximæ deputabimus.

Novemb. 17. 1707.

XXXIII.

LXXVI. I RES quibus sex Planetæ Primarii cum satellitibus suis perpetuo retrahuntur à motibus rectilineis & in orbibus suis retinentur, Solem respiciunt; & sunt reciproce ut quadrata distatiarum ab ipsius centro.

Ob a tarum, Periodi Virium à Sole Pars eti monstra verentu fecantit triplica tem me habent ratione fibus U pud A

quietes curate catam nem ac in Plan curate

in ratio

Circu neis, & vis & quadr Ol turni

> & Sa one of viriu iftis of Circu bus à

nihil

n æquapus semlica sunt
ro.
Astroifferunt
motus
prehenone sesium selugenio
demon-

centrum

aturni,

ametr. nuli.

Vires lecti-

cum tur à olem mab

Ob aquabilitatem enim arearum circa folem descripurum, vires hæ ad Solem tendunt. Et ob Tempora Periodica in ratione distantiarum ubique sesquialtera, Virium Quantitas est ubique in duplicata distantiarum a Sole ratione reciproca; uti olim demonstravimus. Pars etiam secunda hujus Propositionis accuratissime demonstratur per figuram orbium. Si enim Planetæ moverentur circa Solem in Spiralibus radios in dato angulo keantibus, vires centripetæ essent in distantiarum ratione triplicata, vel ut Cubi distantiarum reciproce. Si autem moverentur in Ellipsibus centra sua in Solis centro habentibus, Vires centripetæ essent in ipsa distantiarum ratione directa. Cum autem moveantur omnes in Ellipfibus Umbilicos fuos in Solis centro habentibus, uti apud Astronomos in confesso est, vires centripetæ erunt in ratione distantiarum duplicata reciproca.

Quod etiam certissime demonstratur per Apheliorum quietem. Ubi enim ratio hæc reciproca duplicata accurate obtinet, quiescunt Aphelia: ubi ratio ad triplicatam vergit, Progrediuntur: ubi ad simplicem rationem accedit, Regrediuntur. Quies itaque Apheliorum in Planetis Primariis indicio est vim centripetam esse accurate in ratione distantiarum duplicata reciproca.

LXXVII. Vires quibus Planetæ Circumjoviales & Circumfaturnii perpetuo retrahuntur à motibus rectilineis, & in orbibus fuis retinentur, respiciunt centrum Jovis & centrum Saturni respective; & sunt reciproce ut quadrata distantiarum ab iisdem centris.

Ob æquabilitatem arearum circa centra Jovis & Saturni respective descriptarum, vires hæ ad centra Jovis & Saturni tendunt. Et ob Tempora Periodica in ratione distantiarum à centris Jovis & Saturni sesquialtera, virium quantitas est ubique in ratione distantiarum ab istis centris duplicata reciproca. Cum autem Satellites Circumjoviales & Circumsaturnii in circulis aut ellipsibus à circulis haud satis sensibiliter diversis moveantur, nihil ex orbium sigura inserri potest. Nec proinde ex Aphelio-

Apheliorum quiete. In circulis enim Apsidum linea est nulla; atque proinde nihil de ejusdem quiete aut

motu affirmari potest.

LXXVIII. Vires quibus Luna perpetuo retrahitur à motu rectilineo, & in orbe suo retinetur, respiciunt Centrum Terræ; & sunt reciproce ut quadratum distantiz

locorum ab ipfius centro.

Ob æquabilitatem areæ circa centrum Terræ ubique descriptæ, nisi quatenus aliquantulum per vim Solis perturbatricem mutatur; vires hæ ad centrum Terræ ten-Et ob figuram Orbis Lunaris Ellipticam circa Telluris centrum in Ellipsews Umbilico positum, virium Quantitas est ubique in ratione distantiarum ab isto centro duplicata reciproca. Quanquam enim figura hac Lunaris orbitæ non sit prorsus Elliptica, neque proinde motus fiat circa centrum Telluris in Ellipsews Umbilico accurate positum; cum tamen omnis hæc varietas aliunde accedat, & à vi Solis perturbatrice folummodo oriatur, Figura per se esse Ellipsis, & Terra in ejus Umbilico primario collocari est intelligenda: & proinde vires propriæ centripetæ funt in ratione duplicata distantiarum à centro Telluris reciproca. Cum autem unicus hic Satelles Terram ambiat, Tempora periodica inter se conferenda nullum hic locum habent. Attamen Motus Lunaris Apogæi tardissimus indicio est vires centripetas à ratione reciproca duplicata parum admodum discrepare. Patet enim per Newtoni calculum ex tardo Apogai progressu, quod vis centripeta Lunæ versus Terram vicibus plusquam sexaginta propius ad rationem hanc duplicatam quam ad triplicatam accedat. Oritur autem tota hæc differentiola ab actione Solis perturbatrice, uti olim exposuimus: & propterea hic negligenda est. Restatigitur ut vis illa quæ ad Terram spectat sit reciproce ut quadratum distantiæ à centro Terræ: Id quod etiam plenius constabit conferendo hanc vim Lunæ centripetam cum vi gravitatis in superficie Telluris; ut fiet in fequente Propositione.

LXXIX.

LXX gravitat bita fua

Exc bita fua experim cognita effe qua tes, uti in orbit dicere 1 pora vi velociu dendo fat ; f que cer tur, ea omnia (fus earn recipro tempor

LXX
& Circular, & rectilir volution
Circumicirca & volution
ejufden
monfts
pender
cedence
ac lege

versos.

um linea

liete aut

rahitur à

ant Cendistantiz

e ubique

olis per-

m circa

virium

sto cenira hæc

proinde

mbilico etas ali-

mmodo

is Um-

de vires itiarum

hic Sa-

e con-

us Lu-

petas à

repare.

ei pro-

ricibus

aplica-

ta hæc

m ex-

etiam

tripe-

fiet in

XIX.

LXXIX. Luna Gravitat perpetuo in Terram; & vi gravitatis retrahitur semper à motu rectilineo, & in orbita sua retinetur.

Ex calculo enim virium centripetarum Lunam in orbita sua perpetuo retinentium, cum vi gravitatis per experimenta pendulorum accuratissime instituta apud nos cognita & collata, conftat vires hasce ejusdem omnino elle quantitatis, & versus idem Terræ centrum tendentes, uti olim ostendimus. Et propterea, vis qua Luna in orbita fua retinetur illa ipfa est quam nos Gravitatem Nam si gravitas ab ea diversa sit, cordicere solemus. pora viribus utrisque conjunctis Terram petendo duplo velocius descendent, & spatio minuti unius secundi cadendo describent non pedes 16L1, ut experientia conflat; sed 3212. omnino contra experentiam. Vis itaque centripeta qua Luna in orbita fua perpetuo retinetur, ea ipfa vis est quam nos gravitatem dicimus, & qua omnia corpora in superficie Terræ ab eadem separata versus eam cadunt; in duplicata nimirum distantiæ ratione reciproca; & ea velocitate qua 16L1 pedes Anglicos tempore minuti unius fecundi cadendo describunt.

LXXX. Planetæ Circumjoviales gravitant in Jovem, & Circumfaturnii in Saturnum, & circumfolares in Solem; & vi gravitatis fuæ retrahuntur femper à motibus rectilineis, & in orbibus curvilineis retinentur. Nam revolutiones Planetarum Circumjovialium circa Jovem, & Circumfaturniorum circa Saturnum, & Circumfolarium circa Solem funt Phænomena ejusdem generis cum revolutione Lunæ circa Terram; & propterea à causis ejusdem generis dependere debent. Præsertim cum demonstratum sit quod vires à quibus revolut ones illæ dependent, respiciant centra Jovis, Saturni, ac Solis; & recedendo à Jove, Saturno, & Sole decrescant eadem ratione ac lege qua vis gravitatis decrescit in recessu à Terra.

Coroll. (1.) Igitur Gravitas datur in Planetas universos. Nam Venerem, Mercurium, cæterosque Planetas esse corpora ejusdem generis cum Jove & Saturno

nemo

nemo dubitat. Certe Planeta quivis Circumsaturnius gravis est in Saturnum, & Circumjovialis in Jovem: Et cum attractio omnis, per Motus Legem 5. mutua sit, Saturnus vicissim gravitabit in Satellites suos; & Jupiter in suos; Terraque in Lunam; & Sol in Planetas omnes, tum Primarios, tum Secundarios gravitabit.

Coroll. (2.) Gravitas quæ Planetam unumquemque respicit, est reciproce ut quadratum distantiæ locorum ab

LXXXI. Corpora omnia in Planetas fingulos gravitant: & Pondera corum in eundem quemvis Planetam, paribus distantiis à centro Planeta, Proportionalia sunt

quantitati materiæ in fingulis.

Descensus gravium omnium in Terram, dempta saltem inæquali retardatione quæ ex aeris refistentia oritur, æqualibus temporibus fierijamdudum fuit observatum, & nos prius observavimus, sive corpora descendentia magna fint, five parva; five liquida fint, five dura; five folida fint, five fluida. Quod quidem ad amussim congruit tum experimentis corporum directe descendentium, cum præcipue pendulorum in arcubus five circularibus five cycloidalibus oblique descendentium. Hæc enim omnia ad eandem centri oscillationis à centro suspensionis distantiam per arcus æquales demissa æqualia prorsus temporis spatia in descensu & ascensu impendunt, & eunt simul redeuntque diutissime. Proinde, cum obliquitas motus curvilinearis sit in hoc casu ubique fimilis & æqualis, eadem corpora fimul dimissa in spatio vacuo paribus temporibus paria omnino spatia in descensu vel ascensu perpendiculari impendunt: & proinde pondere materiæ quantitati ubique ad amussim proportionali impelluntur. Ubi enim materiæ quantitas dupla vel tripla, vi etiam in universum dupla vel tripla urgetur, nec aliter, velocitas motus erit semper æqualis: hoc est, ubi quælibet cujusque corporis particula æqualis æquali gravitatis vi urgetur, fumma omnium five in magno corpore, five in parvo proportionali gravitatis

vi urg

accele

fcende

vero (

prius

in aur

ligno,

rum ! idem

rius (

unde

pond

parib

bant

feren

pars 1

depre

Plane

etian

omn

aliur

vari

Lun

ut i

eft c

atqu

quai

pon

turr

quia

coru

reci

prop

bus

cor

bus

nsaturnius
vem: Et
nutua sit,
& Jupinetas omnit.
nque reorum ab
os gravilanetam,
alia sunt

npta faloritur, tum, & magna e folida ongruit n, cum us five m omnfionis prorfus nt, & m obbique n Ipain deoinde opordupla urgeualis: equa-

ve in

itatis

VI

vi urgebitur; & omnes particulæ mutuos conatus neque accelerantes neque retardantes pari semper velocitate descendent, & æquali vi in terram gravitabunt. Quod vero experimenta corporum pendulorum fic fe habeant, prius ostendimus: & rem sigillatim tentavit Newtonus in auro, argento, plumbo, vitro, arena, fale communi, ligno, aqua, & tritico e. g. Duarum Pixidum lignearum rotundarum & æqualium unam implevit ligno; & idem auri pondus suspendit quam potuit exacte in alterius centro oscillationis. Pixides ab æqualibus pedum undecim filis pendentes constituebant pendula quoad pondus, figuram, & aeris refistentiam omnino paria. Et paribus oscillationibus juxta positæ ibant una & redibant diutissime. Et in corporibus ejusdem ponderis, differentia quantitatis materiæ, quæ vel minor esset quam pars millesima materiæ totius, his experimentis manifesto deprehendi potuit. Jam vero Naturam gravitatis in Planetas reliquos & Solem ipfum eandem effe atque in Terram nullus est satis sonticus dubitandi locus. Quod etiam ex figura omnium sphærica, per mutuum partium omnium ad se mutuo gravitantium æquipondium nec aliunde facile deducenda, liquere potest. Porro, Elevari fingantur corpora hæc terrestria ad usque orbem Lunæ, & una cum Luna motu omni privata demitti, ut in terram simul cadant: Per nuper Ostensa certum est quod temporibus æqualibus describent æqualia spatia atque Luna ipsa describeret; adeoque quod sunt ad quantitatem materiæ in Luna, ut pondera sua, ad ipsius pondus. Præterea, quoniam Satellites Jovis, & Saturni temporibus revolvuntur quæ funt in ratione sefquialtera distantiarum à Centris Jovis & Saturni, erunt corum gravitates acceleratrices in Jovem & Saturnum reciproce ut quadrata distantiarum ab istis centris: & propterea æqualibus à Jove & Saturno distantiis omnibus, corum gravitates acceleratrices evadent æquales; & corpora omnia æque afficient. Atque proinde temporibus æqualibus ab æqualibus altitudinibus cadendo defcriberent

scriberent aqualia spatia, perinde ut sit in gravibus in hac terra nostra. Et eodem argumento Planetæ Circumsolares ab æqualibus à Sole distantiis dimissi, descensu suo in Solem aqualibus temporibus aqualia spatia describerent. Porro Jovis & Saturni & eorundem Satellitum pondera in Solem proportionalia esse quantitati materiæ earum, patet ex motu Satellitum quam maxime regulari, & orbitis Jovi & Saturno fere concentricis. Nam si horum aliqui magis traherentur in Solem, pro quantitate materiæ suæ, quam cæteri, motus Satellitum ex inæqualitate attractionis perturbarentur; & in tantum quidem perturbarentur ut si, æqualibus à Sole distantiis, gravitas acceleratrix Satellitis alicujus Jovialis, verbi gratia in Solem major effet vel minor quam gravitas acceleratrix Jovis in Solem parte tantum millesima totius gravitatis, ex ipsius Newtoni calculo foret distantia centri Orbis Satellitis à Sole major vel minor quam distantia Jovis à Sole parte bis-millesima distantiæ totius; in subduplicata nimirum distantiæ ratione; id est, parte quinta distantiæ Satellitis extimi à centro Jovis. Quæ quidem orbis eccentricitas foret valde sensibilis. Sed Orbes Satellitum Jovis funt Jovi concentrici; & propterea gravitates acceleratrices Jovis & Satellitum in Solem æquantur inter fe. Et eodem argumento pondera Saturni & Satellitum ejus in Solem, æqualibus à Sole distantiis, sunt ut quantitates materiæ in ipsis. Et pondera Lunæ ac Terræ in Solem pariter funt earum massæ accurate proportionalia. Eodem modo res sese habet quoad pondera partium singularum Planetæ cujusque in alium quemque; sive partes fint internæ, five externæ: Nam fi partes aliquæ plus, aliæ minus gravitarent quam pro quantitate materiæ totius, Planeta totus vel Satelles pro genere partium quibus maxime abundaret, gravitaret magis vel minus quam pro quantitate materiz totius; omnino contra experientiam. Sed hæc hactenus. Corollaria enim hujus

bujus . fervab:

No

Coroll.

fi cur forent marui tiam.

> Con funt, five a tione vel A rum, dem

> > in va tisdi mode lis, 6

ipati: gio a Boy perfe tati

cuju

hujus Propositionis utilissima Prælectioni proximæ reservabimus.]

Novemb. 24°. 1707.

XXXIV.

Coroll. (1.) HINC Pondera corporum minime pendent ab eorum formis & texturis. Nam fi cum formis variari & mutari possent, In Scholis reforent majora vel minora pro varietate forcens reparatis. marum in æquali materia; omnino contra experientiam.

Coroll. (2.) Igitur corpora universa quæ circa terram sunt, sive ligna, sive metalla, sive lapides, sive aqua, sive aer, sive vapores, gravia sunt in terram; & pro ratione materiæ æqualiter gravia. Si Cortex, vel Lana, vel Aer, pondo unius libræ in vacuo æquivaleat, & Aurum, vel Argentum vivum, vel Æs eidem pondo ibidem æquivaleat, Quantitas materiæ erit in omnibus omnino æqualis.

Coroll. (3.) Pondus itaque corporum quorumcunque in vacuo est certissimus quantitatis materiæ Index. In corporibus enim mole æqualibus tanta esse solet densitatisdiversitas, ut ex apparente corporis magnitudine nullo modo de materiæ in eodem contentæ quantitate statui possit. Cum vero illa ponderi sit ubique proportionalis, ex eodem pondere certissime determinari potest.

Coroll. (4.) Itaque Vacuum necessario datur. Nam si spatia omnia Plena essent, gravitas specifica sluidi quo Regio aeris impleretur, imo & vacui cujusvis quod vocamus Boyleanum ob densitatem materiæ omnino summam & persectissimam, sive potius infinitam, nil cederet gravitati specificæ argenti vivi, vel auri, vel corporis alterius cujuscunque densissimi. Et propterea nec aurum ipsum

cor-

vibus in tæ Ciriffi, deiffi, deiffi fparundem
e quann quam
re conentur in
ri, morbaren-

parte ewtoni ole mais-milim ditellitis

equali-

itis alivel mi-

Jovis cceleter fe.

llitum quanræ in onalia. n fin-

five liquæ natepar-

conenim corporum omnium specifice gravissimum, in aere descendere posset: omnino contra experientiam. Ut omittam argumenta omnem omnino motum in spatio pleno tollen-

tia; quæ quidem satis per se solida videntur.

Coroll. (5.) Cum ex pondere æque ac resistentia quantitas materiæ ubique innotescat; & cum ex pondere liqueat corpora pleraque omnia apud terram multo plus spatii vacui quam materiæ solidæ in se continere; cum etiam ex minima & plane imperceptibili Planetarum Cometarumque refistentia liqueat spatia cœlestia sive ætherea omni quasi materia esse vacua; quin & Planetas & Cometas ipsos, imo & Solem Stellasque fixas, quali nihili puncta, inftar ætheris vacui quafi evanescere; Palam est rerum naturam adeo non à Vacuo abhorrere, quod fomniarunt haud pauci, præsertim Cartesiani, ut eapotius parum in se præter Vacuum contineat. lum potest ingenium humanum in Operibus Dei investigandis, ubi Experimenta defunt, & ratiocinia Mathematica! Vixenim, ut opinor, Sagacissima Cartesii ipsius mens, hisce fundamentis destituta, vel semel veras rerum causas Physicas, & inventis nuperis congruas excogitare potuit.

Coroll. (6.) Gravitatis vis est generis diversi à vi magnetica. Attractio enim magnetica non est ut materia attracta; cum corpora aliqua magis, alia minus, plurima non omnino attrahantur. Estque vis magnetica longe major pro quantitate materiæ quam vis gravitatis, cum magnes perexiguus ipsam totius telluris vim attrahentem exuperare possit, & clavem serream sustollere. Sed & vis magnetica in eodem corpore intendi & remitti potest; in recessu vero à magnete decrescit in ratione distantiæ plusquam duplicata, quæ tamen est ratio gravitatis perpetua, propterea quod vis longe fortior sit in superficierum contactu quam cum attrahentia vel minimum ab invicem separantur.

LXXXII. Vis gravitatis corpora universa, Systema saltem Solare occupantia, spectat; & proportionalis est

quantitat tuo grav fim Spect corum à dubii or Primarii ad centra priora pl Quin & Planetas annos Sa fiffet, & non potu litibus pe tellitibus tux lege comperta lem ullar abnueret calculo a verfalem tusque i vicinia, paruisse. Corollar

> Proporti Porro omnes g nerem; totius, oni omr Venus in trit Gra vitatem

in Plane

quan-

totius.

e descenomittam to tollen-

ia quanndere lialto plus e; cum netarum five a-Planetas s, quali re; Pae, quod it ea po-Tantilei inve-Mathei ipfius rerum

ogitare

fi à vi
ut maminus,
nagneis grarelluris
erream

erream ore inte deuæ taod vis

stema lis est quan-

mantitati materiæ in fingulis. Planetas omnes in se muno graves esse; & gravitatem in unumquemque seorim spectatum esse reciproce ut quadratum distantiæ loorum à centro Planetæ jamjam probavimus. Si quid dubii oriri posset illud certe esset de gravitate unius Primarii Planetæ in alium: nam de communi omnium d centralia fua corpora gravitate res per demonstrata priora planior est quam ut ullo modo possit labefactari. Quin & non deest indicium apertum gravitatis etiam Planetas diversos spectantis. Cum enim ante aliquot amos Saturnus circa conjunctionem cum Jove diu haffet, & proinde ob corporis magnitudinem & viciniam non potuit non fensibiles aliquos effectus in Jovis Satellitibus perturbandis edere, si modo Jupiter cum suis Satellitibus ad Saturnum pro universa hac attractionis muuz lege gravitaret, res ipsa revera ita se habuisse est comperta. Ipse enim Cl. Flamstedius qui primitus takm ullam in motibus Satellitum Jovis perturbationem abnueret, re melius perpensa, & observationibus cum alculo accuratius collatis ingenue fassus est istam universalem gravitatis legem etiam hoc casu valuisse; motusque istos, prout fieri debuit, perturbatos à Saturni vicinia, & calculis prioribus minus congruos reapse apparuisse. Consequens itaque est per Prop. 81. ejusque Corollaria gravitatem dari in omnes Planetas, & eam proportionalem esse materiæ in iisdem contentæ.

Porro, cum Planetæ cujusvis, puta Mercurii, partes omnes graves sint in Planetam quemvis alium, puta Venerem; & gravitas particulæ cujusque, sit ad gravitatem totius, ut materia partis, ad materiam totius; & actioni omnis reactio (per motus Legem 5.) æqualis sit, Venus in partes omnes Mercurii vicissim gravitabit; & trit Gravitas Veneris in partem unamquamque, ad gravitatem suam in totum, ut materia partis, ad materiam

Corollarium. Oritur igitur & componitur gravitas in Planetam quemvis totum ex gravitate in partes fingu-

las; uti fit in attractionibus Magneticis, & Electricis ubi quo majus est attrahens, eo cæteris paribus major est attractio. Oritur enim attractio omnis in totum ex attractionibus in partes fingulas; nec aliter res rite concipi potest. Hoc facilius intelligetur in gravitate, concipiendo Planetas plures minores, omnia corpora feorfim attrahentes, in unum globum coire, & majorem Pla-Nam vis totius ex viribus partium netam componere. componentium oriri omnino debet. Si quis objiciat, Quod corpora omnia quæ apud nos funt, hac lege gravitare deberent in se mutuo; cum tamen ejusmodi gravitas neutiquam sentiatur; Responsio facilis est; quod gravitas in hæc corpora, cum sit ad gravitatem in terram totam, pari distantia, ut sunt hæc corpora, ad Terram totam, longe minor est, quam ut ullo indicio fenfibili dignosci poslit.

Coroll. (2.) Gravitatio in fingulas corporis particulas æquales est reciproce ut quadratum distantiæ locoruma

particulis.

LXXXIII. Si Globorum duorum in fe mutuo gravitantium materia undique in regionibus quæ à centris æqualiter distant homogenea sit, erit pondus Globi alterutrius in alterum reciproce ut quadratum distantia

Postquam invenisset Cl. Newtonus gravitatem in Planetam totum oriri & componi ex gravitatibus in partes, & esse in partes fingulas reciproce proportionalem quadratis distantiarum à partibus, dubitabat, an reciproca illa proportio duplicata obtineret accurate in vi tota ex partibus pluribus composita; an vero quamproxime. Nam fieri potuit ut proportio illa in majoribus distantiis satis obtineret; at prope superficiem Planetæ ob inæquales particularum distantias & situs distimiles notabiliter erraret. Tandem vero per Prop. 44 & 45. & ipsarum Corollaria eandem proportionem in sphæricis corporibus, ad eandem ubique à centris distantiam æque densis, accurate obtinere intellexit.

LXXXIV.

LXX 6s Plan centris CAS Superfic cum po materia iftud P quantit possit; portion dratis c recipro rum fac riodicis

P

prius ex

Solem,

Tider quantita nalogia periodio reducer bet ad c nodici Tempo tur nun riodicui & mate mus.

labcat,

LXXXIV. Problema. Pondera corporum in diverlos Planetas vel in Solem, ad datas distantias ab istorum centris definire.

CASUS (1.) Pondera corporum extra Planetarum superficiem ad distantias æquales definire. Nimirum sum pondera ad distantias æquales sint ut quantitates materiæ in Planetis versus quos sit gravitatio, & cum istud pondus vel materiæ quantitas ex ejus attractionis quantitate, tanquam causa ab effectu, unice dignosci possit; cum demum ista attractionis quantitas sit proportionalis velocitatum in æqualibus hisce circulis quadratis directe, vel temporum periodicorum quadratis reciproce; ex velocitatum quadratis Rationes Ponderum facillime innotescent. Ex Temporibus itaque periodicis Planetarum alios circa se revolventes habentium prius exhibitis hujusmodi orietur ratio ponderum in solem, Jovem, Saturnum, ac Terram respective:

-	Solem	229600
1	Jovem -	208172
	Saturnum	97L328
	Terram -	I
3	Et in Lunam -	01.

Iidem autem numeri qui ponderis rationem etiam & quantitatis materiæ rationem ossendunt. Hac autem analogia tempora periodica distantiis realibus congrua ad periodica tempora distantiæ datæ cuilibet congrua facile reducentur: nimirum ut Distantiæ realis Cubus, se habet ad distantiæ datæ Cubum, ita Temporis realis periodici Quadratum, ad quartum numerum, sive ad Temporis Periodici quæsiti Quadratum. Hujusce igitur numeri radix quadratica dabit Tempus ipsum Periodicum quæsitum. Et hoc pacto rationes ponderum & materiæ in Sole, Jove, Saturno, & Terra obtinemus. Luna autem, cum nullum Satellitem circum se labeat, & proinde hujusmodi indicium nullum ponderis

quamquamn majoem Plaus dissi-

electricis:

ous major

totum ex

rite con-

tate, con-

ora feor-

orem Pla-

s partium

objiciat,

ge gravi-

di gravi-

t; quod

m in ter-

pora, ad

o indicio

articulas

corumà

tuo graà centris Globi allistantiæ

atem in

s in par-

ionalem

an reci-

op. 44 nem in distan-

XXIV.

in fe aut materiæ contentæ exhibeat, in æstu autem marino aliud indicium olim exponendum exhibeat, Inde nos eandem mutuo acceptam hic loci reliquis adscribendam duximus.

CAS. (2.) Pondera Corporum ad semidiametrorum Planetariarum distantias, sive in Planetarum superficiebus definire. Eadem nempe methodo ac in priore casu, & simili prorsus analogia ad particulares hasce distantias accommodata. Quo calculo, si semidiametros Planetarum juxta Flamstedium determinatas pro veris habeamus, sic se res habebit,

Sol Saturnus Jupiter Mars Tellus Luna Venus Mercurius	Patet secundum diametrum.	763460 67870 81155 4444 7935 2175 7906 4240	Milliaria Anglica.
---	------------------------------	--	--------------------

Pondus ergo corporum æqualium in Planetarum fuperficiebus fic fe habet.

	Solem — —	
	Terram	
	Jovem — —	
1	Lunam —	LSIS
2	Saturnum ————	IL7

Atque hæc impræsentiarum sufficiant. Reliqua enim in Præsectionem proximam differentur.

April 26. 1708.

LXXX

fitionis nium cundo rit è c ejusden itaque

LX tarum à cent

Cornetaru decres

effet,

cœlis Cu

hosce atur in aqua, argent aer, qu

XXXV.

LXXXV. PROBLEMA. Densitates Planetarum definire. Nimirum cum quantitatem materiz in Planetis quinque in casu priore ultimz Propofitionis determinatam habeamus; & cum Diametros omnium Planetarum secundum Flamstedium in casu secundo etiam habeamus determinatam; Exinde facile suerit è data materiz quantitate in datis sphzris contenta
ejus densitatem calculo determinare: quam
itaque Tabella apposita exhibebit,

Densitas		Luna —— Terra ——	
	<	Solis —	ILOO
	1	Fovis -	L76
	C	Saturni -	160

LXXXVI. Gravitas pergendo à superficiebus Planetarum deorsum decrescit in simplici ratione distantiarum à centris quam proxime.

Si enim Planetæ materia quoad densitatem uniformis esset, obtineret hæc ratio accurate; per Prop. 47. Error igitur tantus est, quantus ab inæquali densitate oriri possit.

Corollarium. Gravitas itaque corporum in ipsis Planetarum superficiebus est omnium maxima, & utrinque decrescit; estque sursum in duplicata reciproca distantiæ ratione, deorsum vero in simplici ratione directa.

LXXXVII. Motus Planetarum & Cometarum in

cœlis diutissime conservari possunt.

Cum enim Mediorum resistentia, quæ sola motus hosce semel incæptos retardare & sistere posset, minuatur in ratione ponderis sive materiæ densitatis; sic ut aqua, quæ vicibus sere quatuordecim levior est quam argentum vivum, minus resistat in eadem ratione; & aer, qui vicibus sere mille levior est quam aqua, minus re-

XXV.

U

fistat

Anglica.

Milliaria

at, Inde

dscriben-

netrorum

perficie-

n priore hasce di-

iametros

oro veris

netarum

a enim

sistat in eadem ratione; Si ultra Atmosphæram nostram, ipsam quoque quasi in infinitum gradatim rarescentem, in cœlos, ubi pondus vel densitas medii, in quo Planetæ moventur, diminuitur in immensum, respiciamus, resistentia tantilla erit ut per millennia aliquot vix evadat sensibilis: uti revera suisse insensibilem motus cœlestes à primis Astronomiæ incunabulis sine notabili mutatione aut

jactura hucusque persistentes evincunt.

Corollarium. Cum vero in tempore infinito perexigua ista Resistentia, si qua sit, omnes istos motus debuerit retardare, penitusque sistere, palam est ex ista hypothesi hodiernum cœlorum statum nec à parte ante suisse, nec à parte post futurum æternum. Præsertim autem hoc omnino valebit alio nomine, si nempe vim gravitatis in tota rerum Universitate, & non tantum in Systemate Solari obtinere, cum Newtono, statuamus. Si enim Fixæ stellæ, sive Soles, cum Planetis suis Cometisque qualicunque existunt numero, modo non sit infinitus, Gravitatis vi subjecti fuerint, longo demum tempore vis ista ea omnia una contraxisset, & in Universi gravitatis centro communi congesta quiescere jussisset. Quod etiam tempore infinito futuro ex eodem hypothefi, fine Divinæ Providentiæ interpositu, necessario est eventurum. Ut itaque Præsens rerum status tempore certo cœpit, à Dei O. M. nutu & potentia inchoatus; ita tandem aliquando fieri potest ut finem sortiatur: cum scilicet Beneplacito Divino id visum fuerit: sine cujus etiam perenni actione, unde Vis hæc miranda gravitatis dependet tota, ne minimum temporis spatiolum perdurare potelt.

LXXXVIII. Commune centrum gravitatis Terræ, Solis, & Planetarum omnium aut quiescit, aut movetur uniformiter in linea recta. Hoc ex prius demonstratis liquet. Neque sane ullo certo indicio apparet utrum quiescat an moveatur. Hoc tantum statuere licet, Quod si moveatur centrum illud, & cum eo Solare Systema ut moveatur est necesse. Stellæ enim

fixe in parte in Aftron Quod o aut falt

aut faht
Coro
& Pla
five N
& Plan
pro vi
fitas p
centra
queun
quod
immo
fentan
Solari
Planet
mathe
& nul
dum
Muno

rerum

at fol
perpe
pus p
five p
hil re
lari c

quieso

nime

moti dit à

fixæ

nostram,

ntem, in

etæ mo-

efistentia

fenfibi-

es à pri-

ione aut

perexi-

debue-

a hypo-

fuille,

autem

gravi-

in Sy-

us. Si

ometif-

infini-

mpore

fi gra-

Quod

i, fine

ventu-

certo

; ita

cum

e cu-

gra-

olum

erræ,

love-

non-

paret

uere

So-

min

fixæ

fixe nos undique cingentes nec majores ex ulla parte nec minores nobis hodie apparent quam antiquis Astronomis ante annos bis mille apparuisse narrantur. Quod quidem phænomenon aut centri gravitatis quietem, aut saltem motum tardiusculum monstrare videtur.

Coroll. (1.) Hinc commune centrum gravitatis Solis & Planetarum omnium pro centro Systematis Solaris five Mundi Planetarii habendum est. Nam cum Sol & Planetæ omnes gravitent in se mutuo, & propterea no vi gravitatis sua secundum leges motus prius expositas perpetuo agitentur; Perspicuum est quod horum centra mobilia pro Mundi centro quiescente haberi ne-Si corpus illud in Centro locandum fit in quod corpora omnia maxime gravitant, & quod centro immobili est proximum, uti rationi est maxime conlentaneum, privilegium illud concedendum est Corpori Solari; quod itaque phyfice loquendo Centrum Mundi Planetarii jure merito est habendum. Sin accurate & mathematice loqui velimus, cum Sol ipse moveatur, & nullum corpus fensibile quiescat in centro, Eligendum erit Centrum Gr. vitatis totius Systematis pro Mundi nostri Centro: quod quidem Centrum revera quiescere videtur: & à quo Centrum Solis quam minime discedit. Physice itaque Sol ipse, Mathematice autem Centrum istud Gravitatis est Mundi nostri Centrum.

Coroll. (2.) Nulla ergo datur perfecta quies in natura rerum. Quiescat enim commune Systematis Centrum; at solum certe quiescit: omnibus Systematis partibus perpetuo motis. Et cum centrum gravitatis sit non corpus physicum, sive reale, sed punctum mathematicum, sive plane nihil, ex hoc ratiocinio sequitur omnino nihil reale quiescere; sive nullam dari in Systemate Solari corporum realem & perfectam Quietem.

LXXXIX. Corpus Solare nunquam quiescit; sed motu perpetuo agitatur. Nunquam vero longe recedità communi omnium Planetarum Gravitatis centro.

U 4 Nan

Nam cum quantitas materiæ in Sole, sit ad quantitatem materize in Jove, ut 229,600 ad 208172. five ut 1100 ad 1. & distantia Jovis à Sole, sit ad semidiametrum Solis, ut 424.000.000, ad 381.730. five ut 1100 ad 1, hoc est, in eadem ratione circiter; Commune centrum gravitatis Jovis & Solis, ad distantiam corporibus ipsis reciproce proportionalem positum, incidet fere in superficiem Solis. Eodem argumento cum quantitas materiæ in Sole, sit ad quantitatem materiæ in Saturno, ut 229.600 ad 971328. five ut 2360 ad 1. & distantia Saturni à Sole, sit ad semidiametrum Solis ut 777.000.000 ad 381.730. five in ratione paulo minori; incidet commune centrum gravitatis Saturni & Solis in punctum paulo infra superficiem Solis. Unde Commune centrum gravitatis Jovis & Saturni ex parte una, & Solis ex altera parte positorum integra Solis Diametro à centro Solis minime distabit. Et ejusdem calculi vestigiis infistendo, si Terra & Planetæ omnes ex una Solis parte consisterent, propter reliquorum parvitatem & viciniam, Commune omnium centrum gravitatis vix integra Solis Diametro à centro Solis distaret. Aliis vero in cafibus, quod plerumque fit, distantia centrorum minor erit: & ubi Planetæ hinc inde positi sibi mutuo æquiponderent, plane nulla. Propterea, licet centrum illud gravitatis revera quiescere supponatur, Sol pro vario Planetarum fitu in omnes partes aliquantulum movebitur; sed à communi illo gravitatis centro nunquam longe recedet.

XC. Planetæ omnes Primarii moventur in Ellipsibus, Umbilicum communem in Centro Solis habentibus; & radiis ad centrum illud ductis areas describunt temporibus proportionales. Quæ etiam Propositio vera est in Secundariis circa Primariorum suorum centra revol-

ventibus.

Hæc quidem supra ex Phænomenis Astronomicis deduximus. Jam vero cognitis & stabilitis motuum horum principiis, ex his colligimus motus cœlestes à priori. Ex gra netarun tas; & distanti bium I ceffario Planeta rent. tricum bilicis aquab autem ut mer Ellipfi mobile mus. Vera ejulqu Satelli netæ : positi. ctione paryo in orl tur:

five (
turni
nem,
turni
vitate
diffe

long

quali

Ex

titatem five ut

emidiafive ut

Com-

tantiam

ofitum,

umento

em mait 2360

netrum

e paulo

urni & Unde

x parte

lis Diacalculi

ina Soitem &

is vix

Aliis

entro-

ti fibi

licet

onatur, iquan-

is cen-

ofibus,

empo-

era est

revol-

is de-

n ho-

priori.

Ex

Ex gravitatis enim directione versus centra Solis & Planetarum Primariorum, arearum descriptarum æquabilitas; & ex gravitatis lege versus ista centra, nempe in dilantiæ ratione reciproca duplicata, figura ista Orbium Elliptica circa Centra ista in Umbilicis posita necessario sequitur; uti olim è Newtono demonstravimus. Et hæc quidem se haberent accurate, si Sol & Planetæ Primarii quiescerent, neque se in mutuo agerent. Forent enim orbes eorum ad rigorem Geometricum Elliptici, Solem Planetasque Primarios in Umbilicis habentes; atque areæ descriptæ essent accurate equabiles, five temporibus proportionales. autem Solis & Planetarum in se mutuo perexiguæ sunt, ut merito contemni possint. Et motus Planetarum in Ellipfibus circa Solem & Primarios mobiles quam fi immobiles effent minus perturbantur, uti olim observavimus. Unde physice loquendo, Propositio etiamnum Vera est censenda. Actio quidem Jovis in Saturnum ejusque 5. Satellites; & Saturni in Jovem ejusque 4. Satellites non est omnino contemnenda. Cum hi planetæ ingentes fint, & ad maximam à Sole distantiam Unde attractionibus suis mutuis circa conjunctiones fuas heliocentricas, ob motuum tarditatem haud paryo etiam tempore durantes, inæqualites nonnullætam in orbitarum figuris quam in motibus utrinque orientur: vix tamen in ipsis Planetarum horum Primariorum, adeo ac in Satellitum, præsertim Jovialium motibus inæqualibus dignoscendæ.

Scholium. Ex Cl. Newtoni calculo vis perturbatrix sive Gravitas Saturni in Jovem, est ad Gravitatem Saturni in Solem, circa Planetarum istorum conjunctionem, ut 1 ad 217 circiter. Et Gravitatum Solis in Saturnum, & Jovis in Saturnum differentia, est ad gravitatem Jovis in Solem, ut 1 ad 1867. Cui quidem differentiæ proportionalis est vis maxima perturbatrix Saturni in Jovem. Unde perturbatio orbis Jovialis longe minor est quam ea Saturnii. Reliquorum autem

Orbium

Orbium perturbationes ex calculo adeo exiguæ deprehendentur, ut omnino debeant contemni.

XCI. Orbium Aphelia & Nodi quiescunt.

Propter vim gravitatis in distantiæ ratione duplicata reciproca, Apsides & Aphelia per se quiescere debent; uti prius monitum. Et propter vim eandem, punctum sere immobile semper respicientem, Orbium plana etiam debent quiescere; & quiescentibus planis ut Nodi sive planorum intersectiones quiescant est necesse. Notandum tamen inæqualitates nonnullas à Planetarum revolventium & Cometarum actionibus in se invicem labentibus seculis orituras; tantillas tamen, ut ob parvitatem plerumque contemni possint. Notandum etiam nos hic loci Centri Gravitatis systematis totius quietem, cum Astronomis omnino omnibus, supponere; etsi quietem istam, uti prius monuimus, nondum demonstrare licuerit. His autem positis sequentia Corollaria deducemus.

Coroll. (1.) Quiescunt stellæ sixæ, propterea quod datas ad Aphelia Nodosque quiescentes positiones servant. Novum certe hoc ratiocinii Astronomici genus! ut ex Planetarum erraticorum systemate Inerrantium quies inferatur: cum è contra ex sixarum quiete supposita Planetarum motus determinare hactenus soliti suerimus. Ignoratis nimirum ante Cl. Newtonum veris motuum cœlestium causis hujusmodi Corollaria nobilissima ut ignorarentur erat omnino necessum.

Coroll. (2.) Cum fixarum parallaxis, etiam annua, tantilla sit, ut vix Observatoribus accuratissimis se tandem prodat, vires earum, ob immensam corporum distantiam, nullos effectus sortientur sensibiles in regi-

one fystematis nostri.

Coroll. (3.) Unde sequitur Astrologiam Judiciariam, quam vocant, non solum Planetarum sed & Fixarum posituris & influentiis innixam, omni certo sundamento carere: cum vires maximas eorum corporum supponat quas minimas plane, sive potius omnino nullas effe fuj & hoc lem & strolog parvita Tellur possint mirand ant. O Deos ii trocine olim va fana rai reant.

M

XCII.

fius mo collata, acto ne Hæc Quonia

> Volume Umbil per resp istum d circa d perioris

ies nun

volvent

uplicata debent; unctum na etiam odi five Notani revolna labenvitatem nos hic no, cum

depre-

nos hic nos hic nos cum quietem e licueleducea quod nes ferici generranquiete

annua, fe tanum din regi-

is foliti

m veris

Fixao funporum nullas esse shoc etiam addere liceat, vires Planetarum præter Solem & Lunam reliquorum, quas tantopere crepant A-strologi, aut ob distantias enormes, aut ob corporum parvitatem tantillas esse in Atmosphæra nostra, & apud Tellurem, ut vix aut ne vix quidem ullo indicio sentiri possint; nedum ut essectus istos, magnos certe & admirandos, quos supponunt, ullo pacto producere quent. Qui Idololatrarum more Stellas Deos esse, vel Deos iis inesse Immortales opinantur, habent, quo parocinentur hypothesi suæ. Qui vero tam crasso errori olim valedixerunt, mirum quo sato istis næniis, omni sana ratione cassis, tam pertinaci animo etiamnum adhæreant.

Mais 17°. 1708.

XXXVI.

NCII. PLANETARUM motus diurni uniformes funt & æquabiles: & Librationes Lunæ, ex ipfus motu diurno æquabili, cum menstruo inæquabili collata, & secundum axem ad orbitam inclinatam peracto necessario oriuntur.

Hæc olim annotavimus; nec multis verbis hic opus. Quoniam vero Lunæ circa axem suum uniformiter revolventis dies menstruus est; (periodicum mensem hic volumus:) Hujus facies eadem superiorem sere Ellipsews Umbilicum, non vero Tellurem in inferiori positam semper respiciet; eo quod motus angularis quoque circa istum Umbilicum sere sit æquabilis, inæquabilis vero circa Tellurem. Et propterea pro situ Umbilici superioris deviabit plerumque hinc inde à Terra, & partis nunc orientaliores nunc occidentaliores nobis exhibe-

bit:

bit: quæ est Libratio Luna in Longitudinem. Libratio autem in Latitudinem, qua partes nunc borealiores nunc australiores nobis ostenduntur, oriri debet ex inclinatione axis Lunaris ad planum suæ orbitæ; uti rem attentius consideranti erit apertissimum.

Corollarium. Hic loci annotare placet quam accurate inter se consentiant motus hi duo Lunares, neutiquam

à se invicem dependentes; diurnus nempe & menstruus; ita ut alter alterum ne minimum quidem antevertere, per bis mille saltem annos, sit deprehensus. Non hoc certe sine numine Divûm, uti alias annotavimus.

XCIII. Axes Solis & Planetarum motu diurno gaudentium Diametris quæ ad eosdem axes normaliter ducuntur minores sunt. Sive Figura Solis & Planetarum in se motu diurno revolventium ea est sphæroidis oblata; hoc est, solidi revolutione Ellipseæs circa axem minorem

geniti.

Planetæ & corpora quævis cœlestia sublato omni motu circulari diurno figuram sphæricam, obæqualem undique partium gravitatem, affectare & induere deberent. Per motum autem circularem diurnum fiet, ut partes ab axe motus necessario recedentes, & gravitati detrahentes juxta æquatorem, ubi motus est celerrimus, ascendere conentur. Ideoque eo loci materia Planetz, nili admodum sit solida, ascensu suo ad æquatorem ejusdem diametros adaugebit; axem vero descensu suo, gravitate partium ibi nihil diminuta, ad polos diminuet. Sic Jovis Diameter (consentientibus observationibus Cassini & Flamstedii) brevior deprehenditur inter Polos quam ab oriente in occidentem. Eodem Argumento Terra nostra axem suum Æquatoris diametris minorem habere debuit. Nisi enim ita se res haberet, & terra nostra paulo esset altior sub æquatore quam ad polos, maria, ob gravitatem majorem circa polos subsiderent, & juxta æquatorem ascendendo omnia inundarent. Ob majorem vero motus diurni velocitatem & denfitatem minorem, Jupiter differentiam diametrorum multo magis fer Sol ippendic in prehender of accurational propring ad Potur; of proping at the proping a

Sch ad Æ d tiplice Sin ca

qca coinde a in car altero trifug

partit

Libratio ores nunc inclinatim atten-

accurate utiquam nstruus: evertere, Non hoc

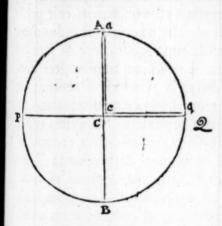
no gauiter duarum in oblata; ninorem

ni motu n undiberent. artes ab trahenafcenæ, nifi jusdem graviet. Sic Cassini quam Terra

m hara nos, mant, & Ob itatem o magis

gis sensibilem quam reliquorum Planetarum quivis, vel Sol ipse exhibere debet. Unde Observatores Astronomici in hoc folo Planeta hanc differentiam hactenus de-Tellurem autem nostram eanprehendere potuerunt. dem figuram olim induisse patet, non tantum indicio nuperrime exposito, sed & per pendulorum experimenta accuratissime instituta. Quo enim horologia Oscillatoria eadem penduli longitudine gaudentia Æquatori proprius admoventur, oscillationes paulo tardiores, quo ad Polos propius accedunt paulo velociores observantur; eo nimirum quod in casu priori centrum Telluris propius, in posteriori remotius retardationem & accelerationem corporum pendulorum respective procuret, uti ex præsenti Propositione fieri erat necesse.

Scholium. Si Proportionem Axis Planetæ cujufvis ad Æquatoris Diametros accurate rescire cupiatis, Multiplices Calculi Newtoniani ambages obire oportebit. Sin calculi hujusce fructum sine calculi tædio percipere



placeat, fic accipitote. Initonimir u calculo invenit Newtonus quod vis centrifuga partium terræ subæquatore, ex motu diurno oriunda, fit ad vim gravitatis in terræ superficie ut 1 ad 2904. Unde fi APBO figură Terræ designet revolutione ellipsews circa axem minoré PO genitam; sitque ACO

qua canalis aquæ plena à Polo Qq ad centrum Cc & inde ad aquatorem Aa pergens, debebit pondus aqua in canalis crure ACca, esse ad pondus aquæ in crure altero Q Ccq, ut 291, ad 290 fere. Eo quod vis centrifuga ex circulari motu orta partem unam è ponderis Partibus 291 sustinebit & detrahet; & pondus 290 in

altero

altero crure sustinebit partes reliquas. Res enim vera est non tantum in superficie Telluris, sed in omnibus utriusque cruris partibus, propter vim centrisugam & gravitatem partium inseriorum secundum distantias à centro proportionales ubique acceptas, eadem semper ratione in progressu ad centrum diminutas. Et calculum continuando, Fiet Gravitas in loco Q in Terram, ad gravitatem in loco A in Terram, ut 501 ad 500;

& vis centrifuga $\frac{1}{290}$ efficiet ut altitudinis excessus in crure ACca sit altitudinis in crure altero OCcq pars

 $\frac{3}{689} = \frac{1}{230}$. five in Tellure nostra ut semidiameter Ter-

ræ secundum æquatorem, ejusdem semiaxem sive semidiametrum per Polum exuperet milliaribus 17. Hæc inquam ita se habebunt ex hypothesi quod Terra ex uniformi materia constet. Nam si materia ad centrum paulo denfior fit, uti certe esse debeat, quam ad superficiem, excessus altitudinis ad aquatorem erit paulo major; propterea quod si materia ad centrum redundans, qua densitas ibi major redditur, subducatur & seorsim spectetur, gravitas in terram reliquam uniformiter densam erit reciproce ut distantia ponderis à centro; in materiam vero redundantem reciproce ut quadratum distantiæ à materia illa quam proxime. Gravitas igitur fub æquatore minor erit in materiam illam redundantem quam pro superiore computo; & propterea Terra ibi, propter defectum gravitatis, paulo altius ascendet quam in præcedentibus est definiturn. Jam vero Galli factis experimentis invenerunt quod pendulorum minutis fingulis fecundis ofcillantium longitudo æquatorem versus minor sit eâ versus polos in majore ratione quam fuperior calculus postulat. Et propterea Terra videtur esse aliquanto altior sub æquatore quam pro calculo superiore, & denfior ad centrum quam in fodinis prope fuperficiem; prout ratio omnino postulat.

Coroll. (1.) Si excessus gravitatis in locis circumpo-

laribus

Deter pendu rem defini pendu midia modo

bribu

major

ac in cointus
habea
menta
rem q
fluida
nus, a
ceden

diurni mutat fcende Cor

elevat

men de celerer centrii vel din dem i trorum one. cunqui vel din vel au

tia fen

one T

densit

im vera

mnibus

gam &

intias à

femper

calcu-

Ferram,

d 500;

effus in

cq pars

r Ter-

e femi-

Tæc in-

ex uni-

entrum

ad fu-

t paulo

indans,

feorfim

er den-

ro; in

um di-

igitur

undan-

Terra

cendet

Galli

minu-

torem

quam

idetur

fupe-

pe fu-

mpo-

laribus

laribus supra gravitatem ad æquatorem experimentis majori cura institutis accurate tandem determinetur, Determinabitur Mensura Universalis; ea nempe quæ penduli singulis minutis secundis in locis inter æquatorem & polos mediis oscillantis longitudinem accurate definiat. Unde tam Æquatio Temporis per æqualia pendula in locis diversis indicati, quam Proportio semidiametrorum Terræ, ac Densitatis ejus ad centrum, modo uniformiter crescere supponatur, una innotescent.

Coroll. (2.) Cum ratio sit eadem in canali aqua pleno ac in canali fluido quovis pleno, eadem etiam ac in Terra intus fluida, dum interea in Terra solida res aliter se habeat; Cum etiam notum sit per observata & experimenta, quod Terra nostra revera altior sit ad æquatorem quam ad polos, exinde constat aut Terram totam sluidam suisse cum primum inciperet motus ejus diurnus, aut saltem ingens sluidum intus continuisse, quod cedendo partium ad Polos depressioni & ad æquatorem elevationi locum daret.

Coroll. (3.) Si retardaretur gradatim motus terræ diurnus, nisi ea fluidum interius contineat, quod figuræ mutationi locum dare possit, maria versus polos descenderent, ibique omnia inundarent.

Coroll. (4.) Si Planetæ majoris vel minoris, datæ tamen densitatis motus diurnus in ratione quacunque acceleretur vel retardetur, augebitur inde vel minuetur vis centrisuga in duplicata illa ratione; propter auctas inde vel diminutas tam curvaturam quam velocitatem in eadem illa ratione; & propterea Differentia semidiametrorum augebitur vel minuetur in eadem duplicata ratione. Sin densitas augeatur vel minuatur in ratione quacunque, propter gravitatem in eadem ratione auctam vel diminutam, differentia semidiametrorum minuetur vel augebitur in eadem illa ratione. Hoc est, Differentia semidiametrorum erit in ratione composita ex ratione Temporum Periodicorum duplicata, & ex ratione densitatis simplici, utraque reciproca. Unde cum differentia

ferentia semidiametrorum in Tellure sit 3 totiussemidiametri, & Temporis periodici in Jove 9h. 56'. quadratum, sit ad quadratum temporis periodici 24h. in Tellure, ut 5 ad 29: & densitas Jovis sit ad densitatem Telluris ut 76 ad 387. Differentia semidiametrorum Jovis, erit ad Differentiam semidiametrorum Tel-Iuris, ut $\frac{3 \times 29 \times 387}{689 \times 5 \times 76}$, ad 1. five ut $\frac{33669}{261820}$ ad 1. hoc est, ut 1 ad 81. Est ergo semidiameter æquatoris Jovis ad semiaxem ut 91 ad 81. Unde obiter mirum non est quod tanta differentia Observationi Astronomicæ pateat. Sed Notandum quod hæc ita se habent ubi uniformis est Planetæ densitas. Sin Materia Jovis densior sit ad centrum quam ad circumferentiam, uti prius in genere observatum, differentia semidiametrorum erit adhuc major, & observatu facilior. Viderint itaque Observatores Astronomici, quam accurate hoc Corollarium cum Jovis diametris per micrometrum mensurandis conveniat.

XCIV. Incrementum ponderis pergendo ob æquatore ad polos est quam proxime ut Quadratum sinus recti Latitudinis: sive, quod perinde est, ut ipsi sinus

versi Latitudinis.

Quoniam pondera inæqualium crurum canalis aqueæ ACQ qc aæqualia sunt, & in æquilibrio posita; & pondera partium similium cruribus totis similiter sitarum sunt ad invicem ut pondera totorum, adeoque etiam æquantur inter se, erunt pondera æqualium & in cruribus similiter sitarum partium reciproce ut crura. Et par est ratio homogeneorum & æqualium quorumvis & in canalis cruribus similiter sitorum corporum. Horum pondera sunt reciproce ut crura, id est, reciproce ut distantiæ corporum à centro Terræ. Proinde, si corpora in supremis canalium partibus, sive in superficie Terræ consistant, erunt pondera eorum ad invicem reciproce, ut distantiæ eorum à centro. Et eodem argumento pondera

dera 1 region Et inc 6hær monft finus r eodem as qu Core dem in tempor Tellur rum ut XC motibu & à ca Mo dum n velociu in conf

& reliq

hisce fe

no par

rum in:

Satelliti

rum pr

reperian

omnem gradum

Caffini

lum tai

gressus,

motibu:

notabile

Atque I

Maii 3

dera in aliis quibuscunque per totam Terræ superficiem regionibus sunt reciproce ut distantiæ locorum à centro :

Et incrementum ponderis in Terra figuræ shæroidis oblatæ, quemadmodum demonstravit Cl. Gregorius, ut quadratum snus recti Latitudinis loci; sive, quod odem redit, ut sinus versus Latitudi-

Prop. 52.

Vid. Prop. II.

Coroll. 2. prins.

Aftron. L.III.

as quam proxime.

otius fe-

5'. qua-

24h. in

denfita-

metro-

m Tel-

59 ad 1.

equato-

iter mi-

Aîtro-

fe ha-

Materia

entiam,

diame-

Vide-

ccurate

netrum

æqua-

n finus fi finus

aqueæ

ondera

unt ad tur in-

niliter t ratio

canalis

ondera

fantiæ

in fu-

e con-

pon-

dera

Corollarium. Cum itaque demonstraverit etiam éodem in loco Gregorius longitudines pendulorum æquali empore oscillantium esse inter se ut distantiæ à centro Telluris reciproce, erit differentiæ longitudinis pendulonum ut quadratum sinus recti latitudinis; atque ita ubique.

XCV. Motus inæquales Satellitum Jovis & Saturni motibus Lunæ inæqualibus funt plane fimiles & analogi,

& à causis similibus & analogis oriuntur.

Motus nempe Nodorum in antecedentia, & Apfidum nunc in antecedentia tardius, nunc in confequentia velocius, excessu vero motus posterioris supra priorem in consequentia. Motus etiam Variationis Satellitum & reliqui id genus eodem se habere debent modo in hilce secundariis Planetis ac se habent in Luna, secundano pariter Planeta; ita ut eos hic loci seorsim tractare nullo modo sit opus. Notandum tamen, parvitate harum inæqualitatum & tarditate motuum fieri ut motus Satellitum horum Circumjovialium & Circumsaturniorum præ motibus Lunæ confimilibus fumme regulares reperiantur; utque Astronomi recentiores aut motum omnem Nodis denegent, aut asserant tardissime retro-Nam Cl. Flamstedius collatis suis cum D. Cassini observationibus nodos Satellitum Circumjoviaum tarde regredi deprehendit, Nec dubitandum vemens avum eccentricitates nonnullas, & apfidum progressus, nodos etiam, corumque regressus cum reliquis motibus inæqualibus iis quæ apud Lunam adeo sunt sotabiles analogis certius & explicatius definiturum. Atque hæc impræsentiarum sufficiant. XXXVII. Maii 3 10. 1708.

dobus funt recipi, iivxxx antia locorula incrementin ponders in a circliquis.

XCVI. Luxus & Refluxus Maris à gravitatione aquæ versus Solem & Lunam, sive ab attractionibus Solis & Lunæ oriuntur.

Mare fingulis diebus tam Lunaribus quam Solaribus bis intumescere debere, ac bis defluere, ex prius demonstratis patet. Quod vero aquæ altitudo maxima in maribus profundis & liberis appulfum Luminarium ad meridianum loci non comitatur quidem, fed sequitur, idque trium circiter horarum spatio, hoc in loco accuratius paulo explicari debet. Quod ita se res habet liquet ex observatis æstibus marinis, tam apud Mare Atlanticum & Æthiopici tractum totum orientalem inter Galliam & Promontorium Bonæ spei, quam apud Maris Pacifici littus Chilense & Peruvianum; in quibus omnibus littoribus æstus maximus in horam circiter tertiam incidit; nisi ubi motus per loca vadosa propagatus aliquantulum retardatur. Ratio autem hujus rei hac est: Ubi Luminare est in Meridiano, conatus sive vis attrahens ad maximam suam quantitatem pertigit, illico minuenda; effectus autem hujus vis maximæ nondum ad exporting fuam pertigit. Motus enim omnis semel impressus perseverat uniformiter, usque dum motus contrarius eundem destruit, aut faltem retardat. Unde fequitur fluxum maris, five potius oceani per fex circiter horas antemeridianas, si ita etiam de Luna loqui liceat, adauctum, & cum motu diurno confpirando acceleratum, celeritate hac sua majore ulterius pergere debere, & aquas etiam magis magisque protrudendo accumulare, usque dum vis eadem contra motum diurnum postea tendendo motus istius pergentis cursum paulatim sistat & sufflaminet; & easdem aquas mox etiam tardiore gradu incedere & oceani refluxum fieri procuret. Quæ motus retardatio maxime circa octantes sive horam tertiam notabilis esse debet. Exempla hujus-

modi e aliquar alore, hyberni quimen calore f major e dubia o maxima mis pro verfæ e motibus Superad necesse, bus fup res ipfa amaxin teram p licet d tardanti & ibid maxime nuperru alteras a & ita m mum ef apertiffi tantum, quæ ab infra ho Lunaris quo Lu

cujuflib XCV à vi Lui unicum bunt. ve ab at-

Solaribus s demonna in mam ad meitur, idaccurahabet liid Mare talem inam apud n quibus iter teropagatus rei hæc five vis igit, ilnæ nonis femel motus Unde x circioqui lindo acere dendo acdiurm pauetiam

procu-

es five

hujuf-

modi

modi effectuum maximorum post causas suas maximas iliquamdiu insequentium quotannis habemus in æstatis glore, hyemisque frigore, non in ipsis solstitiis æstivis hybernisque, sed circa octantes, ut ita dicam, vel sesmimensem abinde maxime intensis; & quotidie in diei alore fummo, qui secunda aut tertia à meridie hora major est quam in ipso meridie; uti ex experentia indubia omnibus constare potest. Dum enim post vires maximas, & aquas inde maxime concitatas vires maximis proximæ & in partem contrariam vixdum converfæ etiamnum operentur, vires pauxillulum minores motibus à maximis concitatis & vi infita pergentibus superadditæ majorem illico effectum ut sortiantur est meelle, quam vires usque crescentes motibus minoribus superadditæ sortiri queant. Deinde notandum, vins iplas attractrices, aquas directe furfum attrahentes, imaxima fua quantitate per horam unam vel etiam alteram postmeridianam vixdum quoad sensum deficere, licet directio attractionis aquas accelerantis vel retardantis in ipso meridiano ad limitem pertingat, & ibidem speciem mutet. Eo itaque in loco aqua maxime in cumulum affurgent, ubi partes meridianum superrime cum velocitate summa prætergressæ in partes alteras ad quadraturam prius fumme retardatas incidant, d ita mutuo conatu occurrentes fluxum omnium maximum efficiant, quod circa horam tertiam accidere est pertissimum. Horas enim hoc in loco non vulgares tantum, quod probe notandum, numeramus; sed eas que ab appulsu Solis aut Lunæ ad meridianum loci tam infra horizontem quam supra fluunt, & per Horas diei Lunaris intelligimus vigesimas quartas partes temporis quo Luna motu apparente diurno ad meridianum loci cujuslibet revolvitur.

XCVII. Fluxus & refluxus maris, tam à vi Solis quam à vi Lunæ seorsim dependentes, non æstum duplicem sed unicum ex virium conjunctione æstimandum procurabunt.

Quemadmodum enim corpus quodvis duplici vi concitatum in lineis duabus pergere nequit, sed ex conjun-Ais viribus in parallelogrammi diagonali eodem modo pergit ac si vi unica juxta diagonalis directionem concitatum esset; ita quidem pari ratione motus hi bini quos luminaria hæc duo excitant non cernentur distincte, sed motum quendam mixtum efficient. In luminarium conjunctione & oppositione conjungentur eorum effectus, & componetur fluxus & refluxus maximus, è virium nimirum summa tum temporis oriundi. In luminarium quadraturis Sol attollet aquam, ubi Luna deprimit, deprimetque, ubi Luna attollit; & æstus omnium minimus, è virium nimirum differentia tum oriundus, observabitur. Et quoniam, experientia teste, multo major est effectus Lunæ quam Solis, incidet aquæ maxima altitudo in horam tertiam Lunarem. Extra fyzygias vero & quadraturas æstus maximus, qui sola vi Lunari incidere semper deberet in horam tertiam Lunarem, & fola vi Solari in tertiam Solarem, compositis viribus incidet in tempus aliquod intermedium, quod tertiæ Lunari multo propinquius erit quam tertiæ Solari; adeoque in transitu Lunæ à syzygiis ad quadraturas, ubi Hora tertia Solaris præcedit tertiam Lunarem, maxima aquæ altitudo præcedet etiam tertiam Lunarem; idque maximo intervallo paulo post octantes Lunz. Et paribus intervallis æstus maximus sequetur horam tertiam Lunarem in Transitu Lunæ à quadraturis ad fyzygias, idque etiam maximo intervallo paulo polt octantes Lunz. Hæc nempe omnia in Oceano five aperto mari. Nam in Fluviorum Oftiis fluxus majores cæteris paribus majus tempus requirent, atque ita tardius paulo ad axpor fuam pervenient.

XCVIII. Æstus marinus propter diversas luminarium distantias à terra tum per singulos annos, tum per singulos menses diversus esse debet; idque in triplicata distantiarum istarum ratione reciproca, sive in triplicata

diametrorum apparentium ratione directa.

H que 1 ribus circa res ed major dratu tiam, Et Li æstus verfat dione durni bitur ut æft fe mut altera cum S Apog

& reflections when the second with the second

bunt æ
noctiale
evaden
quod I
maxim
maxim

Ho: minariu

vi con-

conjunn modo

em con-

hi bini

tur di-

ingentur

us maxi-

indi. In

Luna de-

Itus om-

um ori-

tia teste,

det aquæ

qui fola

iam Lu-

mpolitis

n, quod

rtiæ So-

uadratu-

unarem,

n Luna-

es Lunæ.

r horam

aturis ad

ulo poit

ano five

majores

ita tar-

lumina-

tum per

triplicata

triplicata

Hoo

Extra

ent. In

Hoc olim suo loco demonstratum dedimus. Neque mirum certe hosce & hujusmodi effectus in minoribus distantiis majores, in majoribus minores esse. Quocirca Sol tempore hyberno circa Perigaon positus majores edet effectus, efficietque ut æstus post syzygias paulo majores fint, ob majorem virium Summam, & post quadraturas paulo minores, ob minorem virium Differentiam, quam æstivo tempore; cæteris nimirum paribus. Et Luna post Perigæon singulis mensibus majores ciebit aftus quam ante vel post quindecim dies, ubi in Apogæo versatur. Unde si situs Lunæ Perigæus circa conjundionem accidat, augebitur æstus diurnus, minuetur nodurnus: fin fitus iste circa oppositionem accidat, augebitur nocturnus, minuetur diurnus. Unde etiam fit ut zstus duo omnino maximi post syzygias continuas fe mutuo non fequantur. Si enim Luna in fyzygiarum altera sit circa Perigaon, & astum maximum conjunctis cum Sole viribus tum temporis concitet; in altera circa Apogæon versetur, & minores vires possideat est neceffe.

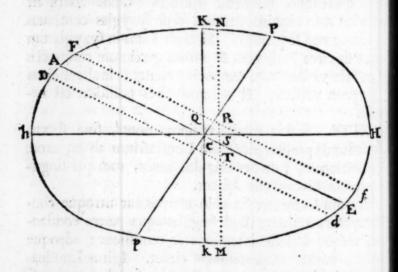
XCIX. Æstus marini reciprocationes, sive sluxus & resluxus propter diversam Luminarium ab æquatore declinationem, tum per singulos annos, tum per singulos menses diversi esse debent.

Si enim Luminare in polo utrovis aut utroque conflitueretur, traheret illud singulas aquæ partes constanter, absque actionis intensione & remissione: adeoque
nullam motus reciprocationem cieret. Igitur Luminaria recedendo ab æquatore polum versus alterutrum effectus suos gradatim amittent, & propterea minores ciebunt æstus post syzygias Solstitiales quam post Æquinoctiales. Post quadraturas autem Solstitiales majores
evadent æstus quam post quadraturas Æquinoctiales, eo
quod Lunæ jam circa æquatorem constitutæ estectus
maxime superat estectum Solis. Incidunt igitur æstus
maximi post syzygias, & minimi post quadraturas Luminarium, utrasque nimirum Æquinoctiales; & æstum

maximum post syzygias comitatur semper minimus post quadraturas; ut experientia testatur. Per minorem autem distantiam Solis à Terra tempore hyberno quam æstivo sit ut æstus maximi & minimi sæpius præcedant æquinoctium vernum quam sequantur; & sapius sequantur autumnale quam præcedant.

C. Æstus marini Phænomena nonnulla & Luminarium effectus ex diversa locorum in Tellure Latitudine diversi sunt; & præcipue quidem quoad Diurnos & Nocturnos æstus, se invicem immediate consecutos.

Designet nimirum ApEP Tellurem, aquis si placet profundis undique coopertam. C centrum ejus P.p. Polos. A. E. aquatorem. F locum quemvis extra a-



quatorem. Ff parallelum loci. Dd parallelum ei refpondentem ex altera parte æquatoris. H locum Telluris ei loco quem Luna tribus ante Horis occupabat perpendiculariter subjectum, sive punctum medium aquæ maxime elevatæ. h locum huic oppositum, sive punctum medium aquæ ex altera Telluris parte maxime elevatæ. K, k loca inde gradibus 90 distantia. CH, Ch Maris altitudines maximas à Telluris centro mensurats.

bus . ius I Spha quan dines præfa (criba locis CN hoc F, a fum ! deflu dein Luna Aux affluz fluct ad B ftrun & Fl per f nos hora nes Auft vicib torer

nanto

Luna

conc

renti

rum

princ

furat

mus post orem auno quam s præce-& sapius

Luminaatitudine os & Nos.

jus P. p.
extra 2-

H.

ei rem Telupabat ium ai, five maxi-. CH,

uratas.

furatas. & CK, Ck altitudines minimas. Et si axibus Hb, Kk describatur Ellipsis, deinde Ellipsews huius revolutione circa axem majorem Hh describatur Sphærois HPKhpk, designabit hæc figuram maris quam proxime, & erunt CF, Cf; CD, Cd, altitudines Maris in locis F, f & D, d. Quinetiam fi in præfata Ellipsews revolutione punctum quodvis N, describat circulum NM, secantem parallelos Ff, Dd in locis quibusvis R, T, & equatorem AE in S, erit CN altitudo Maris in locis omnibus R, S, T fitis in hoc circulo. Hinc in diurna revolutione loci cujufvis F, affluxus erit maximus in F hora tertia post appulsum Lunæ ad Meridianum supra Horizontem; postea defluxus maximus in Q hora tertia post occasum Lunz; dein affluxus maximus in f hora tertia post appulsum Lunæ ad meridianum infra Horizontem, ultimo defluxus maximus in O hora tertia post ortum Lunz, & affluxus posterior in f erit minor quam affluxus prior in F. Distinguitur enim totus Oceanus in duos omnino fluctus hemisphæricos, unum in hemisphærio KHkC, ad Boream, alterum in hemisphærio opposito ad Austrum vergente, KhkC. quos igitur Fluctum Borealem, & Fluctum Australem nominare licet. Hi fluctus semper sibi mutuo oppositi veniunt per vices ad meridianos locorum fingulorum; interposito nempe intervallo horarum Lunarium quasi duodecim. Cumque regiones boreales magis participant fluctum borealem, & Australes magis Australem, inde oriuntur æstus alternis vicibus majores & minores in locis figulis extra æquatorem. Æstus autem major Luna in verticem loci declinante incidet in horam circiter tertiam post appulsum Lunæ ad meridianum supra horizontem; &, Luna declinationem mutante, & in partes à vertice remotiores concedente, vertetur in minorem. Et fluxuum differentia maxima hac de causa incidet in tempora Solstitiorum: præsertim si Lunæ nodus ascendens versetur in principio Arietis: ut ita Luna & vertici proxima, & ab

eodem remotissima eadem revolutione diurna pertranseat. Sic fane experientia compertum est æstus matutinos hyberno tempore vespertinos, & vespertinos astivo tempore matutinos superare; nimirum ad Plimuthum quidem altitudine pedis unius, ad Bristoliam vero altitudine quindecim digitorum, Observantibus Colepresfio & Sturmio. Quod vero differentiæ hæ non tantæ videntur quantæ in regionibus adeo ab æquatore remotis, jure posset ex hac causa expectari, ex alia sane causa oriri potest. Motus enim hactenus descripti mutantur aliquantulum per vim illam reciprocationis aquarum, qua maris æstus, etiam cessantibus Luminarium actionibus, posset aliquamdiu perseverare. Conservatio hæc motus femel impressi minuit differentiam æstuum alternorum, & æstus proxime post syzygias majores reddit; eosque proxime post quadraturas minuit. Hinc enim fit ut æstus alterni ad Plimuthum & Bristoliam non multo magis differant quam altitudine pedis unius vel digitorum quindecim; utque æstus omnium maximi in iifdem portubus non fint primià fyzygiis, fed tertii; quod cum prius dictis adprime convenit. Retardantur etiam motus omnes in transitu per vada, adeo ut æstus omnium maximus in fretis quibusdam & fluviorum ostiis fint quarti vel etiam quinti à fyzygiis. Verum hæc hactenus.

Novemb. 8°. 1708.

XXXVIII.

CI. PLuxus Oceani & Refluxus Phænomena in locis particularibus, fretis nimirum, portubus, fluviorum ostiis, maribus parvis, & cum oceano aut non omnino aut parum communicantibus; in iis etiam quæ longe ab æquatore distant; à generali æstus marini lege lege ha circum Fieri P diversa freta q plures motus nt aut faculo tur. lippini aut lo oceano fluviis mirum In ma nendu oceano cident eo mi eft, n mare c aut pa raneo, iis eti æstus cum (aquar nali. non t aut r mariu orien & M

cos,

vel 1

& lat

lege haud parum recedunt, & à particularibus locorum

circumstantiis plerumque dependent. Exempli gratia;

Fieri potest ut æstus propagetur ob Oceano per freta

diversa ad eundem portum, & citius transeat per aliqua

freta quam per alia: quo in casu æstus idem in duos vel

anfeat. os hytemn quialtitulepreftantæ remocausa tantur n, qua nibus, motus orum, ofque fit ut multo igitoin iifquod etiam omoftiis

1 hæc

in lo-

ubus,

o aut

etiam

narioi

lege

plures successive advenientes divisus, componere potest motus novos diversorum generum: Fieri etiam potest ut aut itineris longinquitate, aut flexuoso situ, aut obfaculorum impedimentis æstus sistatur fere, & minua-(Unde ubi plures Infulæ, ut in Moluccis, Philippinis, in finu Mexicano, in Antillis, aut nullus fere aut longe minor est æstus quam in patente & libero oceano.) Fieri potest ut æstus in oceano mediocris, in fluviis evadat maximus, propter transitus angustias nimirum, & littorum sensim coeuntium convergentiam. In maribus etiam parvis nullus erit aut plane contemnendus aquarum motus. Cum enim æstus maximus in oceano tantum profundo, per gradus 90 in orientem & occidentem patente, accidere debet; quo minus est mare, eo minor ut fit aquarum acceleratio & retardatio, hoc elt, minor fluxus & refluxus, est necessum : nisi saltem mare cum Oceano ipfo libere communicet. Si enim nihil aut parum cum Oceano communicet, uti fit in Mediterraneo, æstus quoque eam ob causa minor expectabitur. In iis etiam maribus quæ longe à partibus æquatoreis, ubi zstus maxime propagari debet, distant; præsertim si cum Oceano quoque ægre communicent, minimus erit aquarum æstus, uti fit in Mari Baltico & Septentrionali. Quod etiam fit in maribus Euxino atque Caspio; non tantum ob fitum paulo borealiorem, & minimam aut nullam cum Oceano communicationem, sed ob In maribus quæ ab marium horum etiam parvitatem, oriente in occidentem late patent, uti in mari Pacifico, & Maris Atlantici & Æthiopici partibus extra Tropicos, aqua attolli solet ad altitudinem pedum 6. 9. 12. vel 15. In mari autem Pacifico, quod profundius eft, & latius patet, æstus dicuntur esse majores quam in At-

lantico & Æthiopico. In mari Æthiopico ascensus aquæ intra Tropicos minor est quam in Zonis Temperatis, propter angustiam maris inter Africam & Australem partem America. In medio mari aqua nequit afcendere nifi ad littus utrumque & orientale & occidentale fimul descendat; cum tamen vicibus alternis ad littora illa in maribus nostris angustis descendere debeat. Ea de causa refluxus & fluxus in Insulis que à littoribus longissime absunt perexiguus esse solet. In portubus quibusdam, quod nuperrime observatum, ubi aqua impetu magno per loca vadosa ad sinus angustos alternis vicibus implendos & evacuandos influere & effluere cogitur, fluxus & refluxus funt folito majores; uti ad Plimuthum, & Pontem Chepstowæ, in Anglia; ad montes St. Michaelis, & Urbem Abrincatuorum (vulgo Auranches) in Normania; ad Cambaiam & Pegu, in India Orientali. His in locis mare magna cum velocitate accedendo & recedendo littora nunc inundat, nunc arida relinquit ad multa milliaria. Neque impetus influendi & remeandi prius frangi potelt quam aqua attollitur vel deprimitur ad pedes 3c. 40. 50. aut interdum 60. Et par est ratio fretorum oblongorum, & vadosorum, & angustorum, uti Magellanici, & ejus quo Anglia circundatur. Æstus in hujusmodi portubus & fretis per impetum cursus & recursus supra modum augetur. Ad Littora vero, quæ descensu præcipiti ad mare profundum & apertum spectant, ubi aqua fine impetu effluendi & remeandi attolli libere & subsidere potest, æstus ad 12. circiter pedum altitudinem, si quantitatem generalem mediocrem definire placeat, consurgere est censendus; mensurando nimirum ab ima aquarum refluentium depressione, ad summam affluentium altitudinem. Omnium autem æstuum marinorum maxime mirandus ille est, quem Cl. Halleius nostras ex Nautarum Observationibus patefecit in Portu Regni Tunquini ad Batsham, sub latitudine borcali 20°. 50'. Ibi aqua die transitum Lung per aquatorem

rem

nante

tubu

incid

diem

dies

&,]

tatur

occa

rum

freta

inter

Indi

mile

ani a

ceda

terti

Luna

æqua

qui i

quab

æstu

fient

uti

prop

bini

aqua

medi

nor i

medi

res a

24.

fieri

titud

ubi]

cidet

enfus aempera-Austraquit afoccidens ad litdebeat. ttoribus ortubus bi aqua os altereffluere es; uti Anglia; tuorum aiam & magna unc in-Nei potest 3C. 40. um ob-Magelhujufecurlus escentu nt, ubi bere & ltitudiire plamirum mmam ım ma-Talleius Portu boreali quato-

rem

rem sequente stagnat; dein Luna ad boream declinante incipit fluere & refluere; non bis, ut in aliis portubus; fed femel fingulis diebus; & affluxus maximus incidit in occasium Luna, defluxus maximus in ortum; cum Lunæ declinatione augetur hic æstus, usque ad diem septimum vel octavum; dein per alios septem dies iisdem gradibus decrescit quibus antea creverat : &, Luna declinationem mutante, cessat; ac mox mutatur in defluxum. Incidit enim subinde defluxus in occasum Luna, & affluxus in ortum, donec Luna iterum mutet declinationem. Aditus ad hunc Portum fretaque vicina duplex patet, alter ab oceano Sinenfi, inter continentem & Infulam Luconiam; alter à mari Indico inter continentem & Infulam Borneo. Verifimile videtur æstus duos fere æquales à diversis istis oceani æstibus in hunc portum venire, quorum prior præcedat alterum spatio horarum sex, incidatque in horam tertiam ab appulsu Lunz ad meridianum portus. Ubi Luna in hocce suo ad meridianum appulsu versatur in equatore, venient fingulis horis fenis equales affluxus, qui in mutuos refluxus incidendo eosdem affluxibus æquabunt; & fic spatio diei illius efficient, ut aqua nullo æstu cieri videatur. Ubi Luna declinat ab aquatore, hent æstus in Oceano vicibus alternis majores & minores, uti in Propositione penultima explicuimus; & inde propagabuntur in hunc portum affluxus bini majores, & bini minores vicibus alternis. Affluxus autem bini majores aquas fuas conjungendo component affluxum altissimum medio inter utrumque tempore: affluxus majof & minor faciet ut aqua ascendat ad mediocrem altitudinem medio ipsorum tempore, & inter affluxus binos minores aqua ascendet ad altitudinem minimam. Sic spatio 24. horarum Lunarium aqua non bis, ut in aliis locis fieri solet, sed semel tantum perveniet ad maximam altitudinem, & semel ad minimam; & altitudo maxima, ubi Luna declinat in polum supra Horizontem loci, incidet in horam sextam ab appulsu Lunæ ad meridianum;

atque, Luna declinationem mutante, mutabitur in defluxum. Æstus itaque alter spatio horarum 12. à mari Indico, & alter spatio horarum 6. à mari Sinensi per freta illa prius memorata venientes, & sic in horam tertiam & nonam Lunarem incidentes, anomalos hos aquarum æstas componere videntur. Sed Hæc & hujusmodi particularia phænomena vicinorum littorum & marium observationibus sunt ubique relinquenda.

Mus, & virium quantitates solas rescire velimus, sic statuendum. Summa virium Solarium tam in deprimendis aquis in regionibus quæ 90. gradibus distant à Sole, quam in elevandis in regionibus sub Sole & Soli oppositis, si conjunctim sumantur; sive vires totæ Solares ad agitandum mare se habent ad vim gravitatis apud nos, ut 1, ad 12.868.200. Cum autem vis cen-

trifuga partium Terræ à diurno ejusdem motu oriunda, quæ est ad vim gravitatis ut 1, ad 291, essiciat ut altitudo aquæ sub æquatore superet ejus altitudinem sub polis mensura pedum Parisiensium 85.200. Vis Solaris, de qua jam agimus, cum sit ad vim gravitatis ut 1 ad 12.868.200, atque adeo ad vim illam centrisugam

ut 291 ad 12.868.200, seu 1 ad 44.221, efficiet ut

altitudo aquæ in regionibus sub Sole & Soli oppositis, superet altitudinem ejus in locis quæ 90. gradibus distant à Sole, mensura tantum pedis unius Parisiensis, & digitorum undecim: nempe juxta hanc analogiam, 44.221: 1:: 85.200: 1112. Vires autem Lunæ ad mare movendum, quæ hic principalem locum obtinent, ex earundem ad solares ratione deducendæ sunt; & per effectus sive motuum in syzygiis summas, in quadraturis differentias dignoscendæ: sunt autem Vires Lunæ ex hoc calculo, ad Vires Solis, ex collatis observationibus ut 613, ad 1 quam proxime; sive numero rotundo Secuplæ.

Coroll. (1.)

lis a

debe

aqua

Vire

ad p

Tan

unde

prob

cauf

ad 2

mino in S

fit.

eder

dum

res i

mate

rum

ad e

cafu

dian

inde

fit fi

term

Solis

metr

Solis

denf

387.

ut 9

r in de-

12. à

Sinenfi

horam

s hos a-

& hu-

rum &

efugia-

us, fic

iftant à

& Soli

tæ So-

tatis a-

is cen-

iunda,

ut al-

m fub

Sola-

s ut I

fugam

iet ut

olitis,

us di-

fis, &

giam,

aæ ad

ment,

& per

adra-

Lunæ

atio-

undo

(1.)

Coroll. (1.) Cum igitur, ut prius vidimus, Vires Solis aquam ad altitudinem duorum fere Pedum elevare debeant, Vires Lunæ paulo plusquam secuplæ Solarium aquam ad altitudinem pedum 12. elevare debent: & Vires Lunares & Solares conjunctim in syzygiis eandem ad pedes 14, in quadraturis ad pedes 10. elevabunt. Tanta autem vis ad omnes maris motus excitandos abunde sufficit; & motuum quantitati prius definitæ probe respondet; & tam probe respondendo æstuum causam recte hic assignatam esse plane confirmat.

Coroll. (2.) Cum vis Lunæ ad mare movendum sit ad vim gravitatis, ex prius demonstratis, tantum ut 1, ad 2.03 1.821; perspicuum est quod vis illa sit longe

minor quam quæ vel in Experimentis Pendulorum, vel in Staticis, aut Hydrostaticis quibuscunque sentiri possit. In æstu marino solo hæc vis sensibilem essectum edere potest.

Coroll. (3.) Quoniam Vis Lunz ad mare movendum, est ad Solis vim confimilem ut 6; ad 1; & vires illæ funt ut densitates corporum, sive quantitates materiæ æquali spatio contentæ, & ut cubi distantiarum five diametrorum conjunctim: ipfa enim corpora aque densa sunt ut cubi diametrorum verarum directe, ad candem nempe distantiam: & vires motrices in hoc casu sunt etiam ut cubi distantiarum reciproce, sive ut diametrorum apparentium cubi directe; atque adeo perinde est five Sol propius sit sive remotius, sive major fit five minor, modo diameter apparens certa fit ac determinata. Erit itaque densitas Luna, ad densitatem Solis, ut effectus; sive ut 6;, ad 1; & ut Cubus diametri apparentis Lunæ, ad Cubum diametri apparentis Solis, hoc est, ut 6; ad 1; & ut 720, ad 672 conjundim = 6; x 720 ad 1 x 672. five ut 34 ad 5. fere. densitas autem Solis est ad densitatem Terræ, ut 100 ad 387. Erit itaque densitas Lunz, ad densitatem Terra, ut 9 ad 5 quam proxime : sive fere dupla. Est igitur corpus

corpus Lunæ fere duplo densius, &, ut ita dicam, terrestrius quam Terra nostra; uti olim anticipando exposuimus.

Coroll. (4.) Unde cum vera Lunæ diameter, sit ad veram Terræ diametrum, ut 5 ad 18, sive ut 1 ad 3165: erit massa Lunæ, ad massam Terræ, ut istorum numerorum Cubi, cum densitatis ratione compositi; sive ut 1 x 9 ad 49 x 5. hoc est, ut 1 ad 26, quam

proxime.

Coroll. (5.) Gravitas acceleratrix, five corporum æqualium pondus in fuperficie Lunz, erit ut quantitas materiz in Lunz, ad quantitatem materiz in Terra, cum duplicata distantiarum à centris ratione reciproca composita; hoc est, ut 1 × 13, ad 26 × 1, sive duplo minor quam gravitas acceleratrix in superficie Terrz,

uti olim quoque anticipando docuimus.

CII. Figura corporis Lunaris (abstrahendo nimirum ab elevatione partium æquatorearum & depressione polarium, à motu ipfius diurno pendentium,) est aliquantulum Ovalis vel Sphæroidis oblongæ; cujus axis maximus productus per centrum terræ transit; & superat axes minores eidem normales excessu pedum 180 circiter. Si corpus Lunare fluidum esset ad instar maris nostri, vis Terræ ad fluidum illud in partibus citimis & remotissimis elevandum, esset ad vim Lunz, qua mare nostrum in partibus & sub Luna & iisdem oppofitis attollitur, ut Vis attrahens Terræ, ad vim attrahentem Lunæ; sive ut quantitas materiæ in Terra, ad quantitatem materiæ in Luna, ob æquales nempe distantias; nisi quatenus minor Lunæ diameter eandem rationem demutat. Est ergo Vis illa tota in ratione composita ex 26 ad 1, & 5 ad 18; five ut 26 x 5 ad 1 x 18: hoc est, ut 69 ad 9. Unde cum mare nostrum ex prius demonstratis attollatur vi Lunæ ad pedes 12, Fluidum Lunare vi Terræ attolli deberet ad pedes fere 90. Eaque de causa figura Lunæ spharois effet, cujus maxima diameter sive axis major productus

metr 180.

cies of tur. teft, tame axis of firmate debei motu uti p

Plane
Cin co
Solen
quale
pales
C

fixa, ingen & c ex ii H conti

propo

fam.

[

ductus per centrum Terræ transiret, & superaret diametros sive axes perpendiculares excessu pedum circiter 180. Talem igitur siguram Luna assectat, eamque sub initio induere debuit.

Corollarium. Inde vero forte fit ut eadem Lunz facies directius quam alias oporteret in Terram obvertatur. In alio enim fitu corpus Lunare quiescere non potest, sed ad hunc situm oscillando semper redibit. Attamen Oscillationes, ob parvitatem virium in tantillo axis majoris supra minores excessu, essent longe tardissima, adeo ut facies illa qua Terram semper respicere deberet possit alterum Orbis Lunaris umbilicum, ob motus angularis circa ipsum aquabilitatem, respicere, uti prius expositum; neque statim abinde retrahi & in Terram converti.

CIII. Cometæ funt Luna superiores, & in regione

CIV. Cometæ in sectionibus Conicis, Umbilicos in centro Solis habentibus, moventur; & radiis ad Solem ductis areas temporibus quidem æqualibus æquales, & in universum temporibus semper proportionales describunt.

CV. Cometarum corpora funt folida, compacta, fixa, ac durabilia, ad instar corporum Planetarum; ingentibus autem atmosphæris plerumque cinguntur; & caudis nunc brevioribus nunc vero longioribus, ex iisdem in Solis vicinia natis, semper ornantur.

Hæ Propositiones Cometographiam Newtonianam continent, quatenus ad nostrum institutum Universam. Illæ autem tam clare & plene ab ipso Authore proponuntur & explicantur, ut nostro commentario minime indigeant. Manum itaque de tabula.

Novemb. 15°. 1708.

[Quæ fequuntur, è Newtono verbatim descripsimus.]

Cometas

n, terexpo-

fit ad t 1 ad torum politi; quam um æ-

antitas Terra, iproca ve du-Ferra,

nirum ne poiquanmaxiiperat circimaris itimis

oppoattraa, ad e dindem

x 5 mare æ ad

phapro-

uctus

Cometas esse Luna superiores, & in regione Planetarum versari.

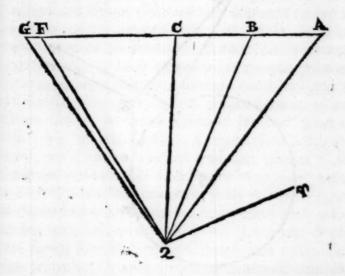
TT defectus Parallaxeos diurnæ extulit Cometas J fupra regiones sublunares, sic ex Parallaxi annua convincitur eorum descensus in regiones Planetarum. Nam Comeræ qui progrediuntur secundum ordinem fignorum funt omnes, sub exitu apparitionis, aut solito tardiores aut retrogradi, si Terra est inter ipsos & Solem; at justo celeriores si Terra vergit ad oppositionem. Et è contra, qui pergunt contra ordinem signorum funt justo celeriores in fine apparitionis, si Terra versatur inter ipsos & Solem; & justo tardiores vel retrogradi si Terra sita est ad contrarias partes. Contingit hoc maxime ex motu Terræ in vario ipfius fitu, perinde ut fit in Planetis, qui, pro motu Terra vel conspirante, vel contrario, nunc retrogradi sunt, nunc tardius moveri videntur, nunc vero celerius. Si Terra pergit ad eandem partem cum Cometa, & motu angulari circa Solem celerius fertur, Cometa è Terra spectatus, ob motum fuum tardiorem, apparet esse retrogradus; sin Terra tardius fertur, motus Cometæ, (detracto motu Terræ) fit saltem tardior. Ac si Terra pergit in contrarias partes, Cometa exinde velocior apparet. Ex acceleratione autem vel retardatione vel motu retrogrado distantia Cometæ in hunc modum colligitur. Sunto Y Q A, Y Q B, Y Q C observarz tres longitudines Cometæ, sub initio motus, sitque r QF longitudo ultimo observata, ubi Cometa videri definit. Agatur recta ABC, cujus partes AB, BC rectis QA & QB, QB & QC interjecta, fint ad invicem ut tempora inter observationes tres primas. Producatur AC ad G, ut fit AG ad AB ut tempus inter observationem primam & ultimam, ad tempus inter observationem primam & secundam; & jungatur QG. Et si Cometa moveretur uniformiter in linea atque

rectas, unifoi longiti gulus oritur autern tes m appare pergit moțur trogra

gulus plaxi Co jus inc. metæ n stantia signet in obsessed

Trli

recta, atque Terra vel quiesceret, vel etiam in linea recta, uniformi cum motu, progrederetur; foret angulus γ QG longitudo Cometæ tempore Observationis ultimæ. Angulus igitur F Q G, qui longitudinum differentia est, oritur ab inæqualitate motuum Cometæ ac Terræ. Hicatem angulus, si, Terra & Cometa in contrarias partes moventur, additur angulo AQG, & sic motum apparentem Cometæ velociorem reddit: Sin Cometa pergit in easdem partes cum Terra, eidem subducitur, motumque Cometæ vel tardiorem reddit, vel forte retrogradum; uti modo exposui. Oritur igitur hic an-



gulus præcipue ex motu Terræ, & idcirco pro paralaxi Cometæ merito habendus est, neglecto videlicet ejus incremento vel decremento nonnullo, quod à Cometæ motu inæquabili in orbe proprio oriri possit. Distantia vero Cometæ ex hac parallaxi sic colligitur. Designet S Solem, a c T orbem magnum, a locum Terræ
in observatione prima, c locum Terræ in observatione
secunda, T locum Terræ in observatione ultima, &
Tr lineam rectam versus principium Arietis ductam.
Y Suma-

egione

cometas i annua etarum. rdinem t folito & Soofitiofigno-Terra vel re-

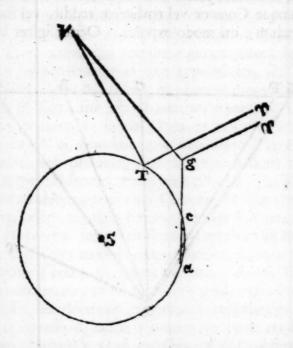
Con-

us fitu,
rræ vel
, nunc
i Terra
i angura spee retroe, (deTerra
ior ap-

nodum fervatæ fitque eta vis AB,

e, fint primas. temtempus

ngatur n linea atque Sumatur angulus YTV æqualis angulo YQF, hoc est, æqualis longitudini Cometæ ubi Terra versatur in T. Jungatur ac, & producatur ea ad g, ut fit ag ad ac, ut AG ad AC, & erit g locus quem Terra tempore observationis ultima, motu in recta ac uniformiter continuato, attingeret. Ideoque si ducatur g r ipfi Tr parallela, & capiatur angulus rg V angulo r QG aqualis, erit hic angulus r gV aqualis lon-



gitudini Cometæ è loco g spectati; & angulus TVg parallaxis erit, quæ oritur à translatione Terræ de loco g in locum T: ac proinde V locus erit Cometæ in plano Ecliptica. Hic autem locus V orbe Jovis inferior esse folet.

Idem colligitur ex curvatura viæ Cometarum. Pergunt hæc corpora propemodum in circulis maximis quamdiu moventur celerius; at in fine cursus, ubi motus apparentis pars illa quæ à parallaxi oritur majorem habet

bet pr folent nam defler det II puto lover riheli

bes M Co capitu region quadr delice duplic Unde Come ad dif metru verse. meter, Flamst bat 21. vix de que la ntate i la sque namus diorem quabat globi 1 junctin erit di inverse; 4 ad 5. Author

tabat,

F, hoc fatur in ag ad ra temuniforturg Y angulo lis lon-

bet proportionem ad motum totum apparentem, de flectere folent ab his circulis, & quoties Terra movetur in unam partem abire in partem contrariam. Oritur hæc deflexio maxime ex Parallaxi, propterea quod respondet motui Terræ; & infignis ejus quantitas meo computo collocavit disparentes Cometas satis longe infra lovem. Unde consequens est quod in Perigais & Periheliis, ubi propius adfunt, descendunt sæpius infra orbes Martis & inferiorum Planetarum.

Confirmatur etiam propinquitas Cometarum ex luce capitum. Nam corporis cœlestis à Sole illustrati & in regiones longinquas abeuntis diminuitur splendor in quadruplicata ratione distantiæ: in duplicata ratione videlicet ob auctam corporis distantiam à Sole, & in alia duplicata ratione ob diminutam diametrum apparentem. Unde si detur & lucis quantitas, & apparens diameter Cometæ, dabitur distantia, dicendo quod distantia sit ad distantiam Planeræ in ratione integra diametri ad diametrum directe, & ratione dimidiata lucis ad lucem inverse. Sic minima Capillitii Cometæ anni 1682 diameter, per Tubum opticum sexdecim pedum à Cl. Flamstedio observata & micrometro mensurata, aquabat 21. 011. Nucleus autem seu stella in medio capitis vix decimam partem latitudinis hujus occupabat, adeoque lata erat tantum 11" vel 12". Luce vero & clantate capitis superabat caput Cometæ anni 1680, stelbique primæ vel secundæ magnitudinis æmulabatur. Ponamus Saturnum cum annulo suo quasi quadruplo lucidiorem fuisse: & quoniam lux annuli propernodum 23quabat lucem globi intermedii, & diameter apparens globi sit quasi 21", adeoque lux globi & annuli conjunctim æquaret lucem globi, cujus diameter effet 3044 erit distantiæ Cometæ ad distantiam Saturni ut 1 ad 🗸 4 mverse, & 12"ad 30" directe, id est, ut 24 ad 30 seu 4 ad 5. Rurfus Cometa anni 1665 mente Aprilis ut Author est Heyelius, claritate sua pene fixas omnes supetabat, quineriam iplum Saturnum, ratione coloris videlicet

IS TVE de loco metæ ia ovis in-

1. Permaximis oi motus rem habet licet longe vividioris. Quippe lucidior erat hic Cometa altero illo, qui infine anni præcedentis apparuerat, & cum stellis primæ magnitudinis conferebatur. Latitudo capillitii erat quasi 6', at nucleus cum Planetis ope Tubi optici collatus, plane minor erat Jove, & nunc minor corpore intermedio Saturni, nunc ipfi aqualis judicabatur. Porro cum diameter Capillitii Cometarum raro superet 8' vel 12', diameter vero Nuclei seu stellæ centralis sit quasi decima vel forte decima quinta pars diametri capillitii, patet Stellas hasce ut plurimum ejusdem esse apparentis magnitudinis cum Planetis. Unde cum lux eorum cum luce Saturni non raro conferii possit, eamque aliquando superet; manifestum est quod Cometæ omnes in Periheliis vel infra Saturnum collocandi fint, vel non longe fupra. Errant igitur toto cœlo qui Cometas in regionem Fixarum prope ablegant: qua certe ratione non magis illustrari deberent à Sole nostro, quam Planeta, qui hic funt, illustrantur à Stellis fixis.

Hæc disputavimus non considerando obscurationem Cometarum per fumum illum maxime copiofum & craffum, quo caput circundatur, quasi per nubem obtule semper lucens. Nam quanto obscurius redditur corpus per hunc fumum, tanto propius ad Solem accedat necesse est, ut copia lucis à se reflexa Planetas æmuletur. Inde verisimile fit Cometas longe infra Sphæram Saturni descendere, uti ex Parallaxi probavimus. Idem vero quam maxime confirmatur ex Caudis. Hæ vel ex reflexione fumi sparsi per æthera, vel ex luce capitis oriuntur. Priore casu minuenda est distantia Cometarum, ne fumus à Capite semper ortus per spatia nimis ampla incredibili cum velocitate & expansione propagetur. In posteriore referenda est lux omnis tam caudæ quam capillitii ad Nucleum capitis. Igitur si imaginemur lucem hanc omnem congregari & intra discum Nuclei coarctari, Nucleus ille jam certe, quoties caudam maximam & fulgentissimam emittit, Jovem ipsum fpleafplen diam illust Quin maxi nonni Vene stellar

Vene Id recess cente Come ex qu adeog nihilo Solari observ mum prima hciens augeb quasi Terra capitis Heve coma, longe men 1 finem, pore, non of circa : circa I deoqu mus c modo ic Co-

aruerat, r. La-

Planetis

ove, & ipfi 2-

itii Coaclei feu

inta pars

num e-. Unde

conferri

oup fi

n collo-

ur toto olegant:

t à Sole r à Stel-

ationem & craf-

obtuse

ur cor-

accedat

æmulehæram

. Idem Hæ vel

capitis ometa-

a nimis

propa-

m call-

fi imadiscum

ies cau-

iplum fplea-

plendore fuo multum superabit. Minore igitur cum diametro apparente plus lucis emittens, multo magis illustrabitur à Sole, adeoque erit Soli multo propior. Quinetiam capita sub Sole delitescentia, & caudas cum maximas tum fulgentissimas instar trabium ignitarum nonnunquam emittentia, eodem argumento infra orbem Veneris collocari debent. Nam lux illa omnis si in stellam congregari supponatur, ipsam Venerem, ne dicam

Veneres plures conjunctas quandoque superaret.

Idem denique colligitur ex luce capitum crescente in . recessu Cometarum à Terra Solem versus, ac decrescente in eorum recessu à Sole versus Terram. Sic enim Cometa posterior Anni 1665 (observante Hevelio,) ex quo conspici cœpit, remittebat semper de motu suo, adeoque præterierat Perigæum; Splendor vero capitis nihilominus indies crescebat, usque dum Cometa radiis Solaribus obtectus desiit apparere. Cometa Anni 1683, observante eodem Hevelio, in fine Mensis Julii ubi primum conspectus est, tardissime movebatur, minuta prima 40 vel 45 circiter fingulis diebus in orbe fuo conhciens. Ex eo tempore motus ejus diurnus perpetuo augebatur usque ad Sept. 4. quando evasit graduum quali quinque. Igitur toto hoc tempore Cometa ad Terram appropinquabat. Id quod etiam ex diametro capitis micrometro mensurata colligitur: quippe quam Hevelius reperit Aug. 6. esse tantum 6'. 5". inclusa coma, at Sept. 2. esse 9'. 7". Caput igitur initio longe minus apparuit quam in fine motus, at initio tamen in vicinia Solis longe lucidius extitit quam circa finem, ut refert idem Hevelius. Proinde toto hoc tempore, ob recessum ipsius à Sole, quoad lumen decrevit, non obstante accessu ad Terram. Cometa Anni 1618 circa Medium Mensis Decembris, & iste Anni 1680 circa finem ejusdem Mensis, celerrime movebantur, adeoque tunc erant in Perigæis. Verum splendor maximus capitum contingit ante duas fere septimanas, ubi modo exierant de radiis Solaribus; & splendor maximus

caudarum paulo ante, in majore vicinitate Solis. Caput Cometæ prioris, juxta observationes Cyfati, Decem. 1. majus videbatur stellis primæ magnitudinis, & Decem. 16. (jam in Perigao existens) magnitudine parum, splendore seu claritate luminis plurimum desecerat. Jan. 7. Keplerus de capite incertus finem fecit observandi. Die 12 mensis Dec. conspectum & à Flamstedio observatum est caput Cometæ posterioris, in distantia novem gradum à Sole; id quod stella tertia magnitudmis vix concessum fuisset. Decem. 15 & 17 apparuit idem ut stella terriæ magnitudinis, diminutum utique splendore Nubium juxta Solem occidentem. Decem. 26. velocissimé motus, inque Perigao propemodum existens, cedebat ori Pegali, Stellæ tertiæ magnitudinis. Jan. 3. apparebat ut Stella quartæ, Jan. 9. ut Stella quintæ, Jan. 13. ob splendorem Lunæ crescentis disparuit. Jan. 25. vix æquabat Stellas magnitudinis septimæ. Si sumantur æqualía à Perigao hine inde tempora, capita quæ temporibus illis in longinquis regionibus polita, ob æquales à Terra distantias, æqualiter lucere debuisfent, in plaga Solis maxime splenduere, ex altera Perigai parte evanuere. Igitur ex magna lucis in utroque fitu differentia concluditur magna Solis & Cometæ vicinitas in situ priore. Nam lux Cometarum regularis esse solet, & maxima apparere ubi capita velocissime moventur, atque adeo funt in Perigæis; nisi quatenus ca major eft in vicinia Solis.

Coroll. (1.) Splendent igitur Comeræ luce Solis à se

reflexa

coroll. (2.) Ex dictis etiam intelligitur cur Cometæ tantopere frequentant regionem Solis. Si cernerentur in regionibus longe ultra Saturnum deberent sæpius apparere in partibus Soli oppositis. Forent enim Terræ viciniores qui in his partibus versarentur, & Sol interpositus obscuraret cæteros. Verum percurrendo historias Cometarum reperi quod quadruplo vel quintuplo plures detecti sunt in Hemisphærio Solem versus, quam

pauce ad re illust exhibitem major que p

ores I Co resist & n move contr lor n redea volut duce tarun fphæ! non i vifur bium fub 1 nubi & fir tur. fphæ

liqua confi pacta Nan nes fuo enim

ut q

C

in Hemisphærio opposito, præter alios procul dubio non paucos quos lux Solaris obtexit. Nimirum in descensu ad regiones nostras neque caudas emittunt, neque adeo illustrantur à Sole, ut nudis oculis se prius detegendos exhibeant, quam sint ipso Jove propiores. Spatii autem tantillo intervallo circa Solem descripti pars longe major sita est à latere Terræ quod Solem respicit; inque parte illa majore Cometæ Soli ut plurimum vicini-

ores magis illuminari folent.

Coroll. (3.) Hinc etiam manifestum est, quod cœli resistentia destituuntur. Nam Cometæ vias obliquas & nonnunquam cursui Planetarum contrarias secuti, moventur omnifariam liberrime, & motus suos etiam contra cursum Planetarum diutissime conservant. Fallor ni genus Planetarum sint, & motu perpetuo in orbem redeant. Nam quod Scriptores aliqui Meteora esse volunt, argumentum à capitum perpetuis mutationibus ducentes, fundamento carere videtur. Capita Cometarum Atmosphæris ingentibus cinguntur; & Atmosphæræ inferne densiores esse debent. Unde nubes sunt non ipla Cometarum corpora, in quibus mutationes illa visuntur. Sic Terra fi è Planetis spectaretur, luce nubium suarum proculdubio splenderet, & corpus firmum sub nubibus prope delitesceret. Sic cingula Jovis in nubibus Planetæ illius formata, situm mutant inter se, & firmum Jovis corpus per nubes illas difficilius cernitur. Et multo magis corpora Cometarum sub Atmosphæris & profundioribus & crassioribus abscondi debent.

Orbem Cometæ Anni 1680 & 1687 spectanti & reliqua Phænomena in animo revolventi haud difficulter constabit quod corpora Cometarum sunt solida, compacta, sixa ac durabilia ad instar corporum Planetarum. Nam si nihil aliud essent quam vapores vel exhalationes Terræ, Solis, & Planetarum, Cometa hicce in transitu suo per viciniam Solis statim dissipari debuisset. Est enim calor Solis ut radiorum densitas, hoc est reciproce ut quadratum distantiæ locorum à Sole. Ideoque cum di-

Y 4 ftantia

interhistointuplo

. Caput

Decem. 1.

n, fplen-

Tan. 7.

idi. Die

ervatum

em gralinis vix

idem ut

lendore

. velo-

xistens,

Jan. 3.

quinta,

rit. Jan.

Si fu-

polita,

debuif-

Perigai

ue fitu

icinitas

effe fo-

moven-

ca ma-

olis à se

ometæ

rentur

ius ap-

Terræ

, quam

in

stantia Cometæ à Sole Dec. 8. ubi in Perihelio versabatur, esset ad distantiam Terræ à Sole ut 6 ad 1000 circiter, calor Solis apud Cometam eo tempore erat ad calorem Solis æstivi apud nos ut 1.000.000 ad 36, seu 28.000

ad 1. Sed calor aquæ ebullientis est quasi triplo major quam calor quem terra arida concipit ad æstivum Solem; ut expertus sum: & calor ferri candentis (si recte conjector) quasi triplo vel quadruplo major quam calor aquæ ebullientis; adeoque calor quem terra arida apud Cometam in perihelio versantem ex radiis Solaribus concipere posset; quasi 2000 vicibus major quam calor ferri candentis. Tanto autem calore vapores & exhalationes, omnisque materia volatilis statim consumi ac dissipari debuissent.

Cometa igitur in perihelio suo calorem immensumad Solem concepit, & calorem illum diutissime conservare potest. Nam globus ferri candentis digitum unum latus, calorem suum omnem spatio hora unius in aere consistens vix amitteret. Globus autem major calorem diutius conservaret in ratione diametri, propterea quod superficies (ad cujus mensuram per contactum aeris ambientis refrigeratur) in illa ratione minor est pro quantitate materia sua calida inclusa. Ideoque globus ferri candentis huic Terra aqualis, id est pedes plus minus 40.000.000 latus, diebus totide, & idcirco annis 50.000,

vix refrigesceret. Suspicor tamen quod duratio Caloris ob causas latentes augeatur in minore ratione quam ea diametri: & optarem rationem veram per experimenta investigari.

Porro notandum est quod Cometa Mense Decembri, ubi ad Solem modo incaluerat, caudam emittebat longe majorem & splendidiorem quam antea Mense Novembri, ubi perihelinm nondum attigerat. Et universaliter caudæ omnes maximæ & sulgentissimæ è Cometis oriuntur statim post transitum eorum per regionem Solis. Conducit igitur calesactio Cometæ ad magnitudinem

dinem nihil a put fe Cæ eas ve pita PI gressu nuben genter prima optica cernit moru que in fenfun grius ! oullur bare e Nam gunt. region unifor tur d loribu lepara nos ti fracti coma contin Fixar tum quipp Aeris facile

de lat

eltqu

auten

dinem caudæ. Et inde colligere videor quod cauda nihil aliud fit quam vapor longe tenuissimus, quem caput seu Nucleus Cometæ per calorem suum emittit.

Cæterum de Cometarum caudis triplex est opinio, es vel jubar esse Solis per translucida Cometarum capita propagatum; vel oriri ex refractione lucis in progressu ipsius à capite Cometæ in Terram: vel denique nubem esse seu vaporem à capite Cometæ jugiter surgentem & abeuntem in partes a Sole aversas. Opinio prima eorum est qui nondum imbuti sunt scientia rerum opticarum. Nam jubar Solis in cubiculo tenebroso non cernitur nisi quatenus lux reflectitur è pulverum & fumorum particulis per aerem semper volitantibus : adeoque in aere fumis craffioribus infecto splendidius est, & fensum fortius ferit; in aere clariore tenuius est & ægrius sentitur: in cœlis autem absque materia reflectente aullum esse potest. Lux non cernitur quatenus in jubare est, sed quatenus inde reflectitur ad oculos nostros. Nam visio non fit nisi per radios qui in oculos impingunt. Requiritur igitur materia aliqua reflectens in regione Caudæ, ne cœlum totum luce Solis illustratum uniformiter splendeat. Opinio fecunda multis premitur difficultatibus. Caudæ nunquam variegantur coloribus: qui tamen refractionum solent esse comites inseparabiles. Lux Fixarum & Planetarum distincte ad nos transmissa demonstrat medium cœleste nulla vi refractiva pollere. Nam quod dicitur fixas ab Ægyptiis. comatas nonnunquam vifas fuiffe, id quoniam rariffime contingit, ascribendum est nubium refractioni fortuitæ. Fixarum quoque radiatio & scintillatio ad refractiones tum Oculorum tum aeris tremuli referendæ funt: quippe quæ admotis oculo Telescopiis evanescunt. Aeris & ascendentium vaporum tremore fit ut radii facile de angusto pupilli spatio per vices detorqueantur, de latiore autem vitri objectivi apertura neutiquam. Inde est quod scintillatio in priori casu generetur, in posteriore autem cesset: & cessatio in posteriore casu demonstrat regularem

o major um Sofi recte im calor da apud olaribus im calor exhalai ac dif-

fabatur,

circiter,

28.000

nfum ad nfervare num lain aere alorem ea quod ris amquantius ferri minus 0.000,

Caloris nam ea imenta

embri, c longe ovemiversaometis ionem gnitudinem

gularem transmissionem lucis per cœlos absque omni refractione sensibili. Nequis contendat quod cauda non foleant videri in Cometis cum corum lux non est satis fortis, quia tunc radii fecundarii non habent fatis virium ad oculos movendos, & propterea caudas fixarum non cerni: sciendum est quod lux fixarum plus centum vicibus augeri potest mediantibus Telescopiis, nec tamen caudæ cernuntur. Planetarum quoque lux copiosior est, cauda vero nulla: Cometa autem sape caudatisfimi funt, ubi capitum lux tenuis est & valde obtus: fic enim-Cometa Anni 1680, Menfe Decembri, quo rempore caput luce fua vix æquabat stellas secunda magnitudinis, caudam emittebat splendore notabili ufque ad gradus 40, 50, 60 longitudinis & ultra: postea Jan. 27 & 28 caput apparebat ut stella septimæ tantum magnitudinis, cauda vero luce quidem pertenui sed fatis sensibili longa erat 6 vel 7 gradus, & luce obscurissima, quæ cerni vix posset, porrigebatur ad gradum usque duodecimum vel paulo ultra: ut supra dictum est. Sed & Feb. 9 & 10 ubi caput nudis oculis videri desierat, caudam gradus duos longam per Telescopium contemplatus fum. Porro si cauda oriretur ex refractione materiæ cœlestis, & pro figura cœlorum deste-Aeretur de Solis oppositione, deberet deslexio illa in iisdem cœli regionibus in eandem semper partem sieri. Atqui Comera Anni 1680 Decemb. 28. hora 81 P.M. · Londini, versabatur in × 8 gr. 41 cum latitudine boreali 28 gr. 6', Sole existente in vy 18 gr. 26'. Et Cometa Anni 1577 Dec. 29. versabatur in * 8 gr. 41'. cum latitudine boreali 28 gr. 40'. Sole etiam existente in vy 18 gr. 26' circiter. Utroque in casu Terra versabatur in eodem loco & Cometa apparebat in eadem cœli parte: in priori tamen casu cauda Cometæ (ex meis & aliorum observationibus) declinabat angulo graduum 41 ab oppositione Solis Aquilonem versus; in posteriore vero (ex Observationibus Tychonis) declinatio erat graduum 21 in austrum. Igitur repudiata cælorum

cœlor

Car averfa Ut qu euntib lempe reling appare autem tur, & paribu metæ, redit; caput appare curva fenfib brevio viatio juxta cauda viatio metæ xiores ad lat diftin Phæn one c fiunt tante mus (perpe pus n tant in (uti ja

pus fi

celorum refractione, superest ut Phænomena Cauda-

rum ex materia aliqua reflectente deriventur. Caudas autem à capitibus oriri & in regiones à Sole aversas ascendere confirmatur ex legibus quas observant. Ut quod in planis orbium Cometarum per Solem transeuntibus jacentes, deviant ab oppositione Solis in eas lemper partes quas capita in orbibus illis progredientia relinquunt. Quod spectatori in his planis constituto apparent in partibus à Sole directe aversis; digrediente autem spectatore de his planis, deviatio paulatim sentitur, & indies apparet major. Quod deviatio cæteris paribus minor est ubi cauda obliquior est ad orbem Cometæ, ut & ubi caput Cometæ ad Solem propius acredit; præfertim si spectetur deviationis angulus juxta caput Cometæ. Præterea quod caudæ non deviantes apparent recta, deviantes autem incurvantur. Quod curvatura major est ubi major est deviatio, & magis sensibilis ubi cauda cæreris paribus longior est: nam in brevioribus curvatura ægre animadvertitur. Quod deviationis angulus minor est juxta caput Cometa, major juxta caudæ extremitatem alteram, atque adeo quod cauda convexo fui latere partes respicit à quibus fit deviatio, quaque in recta funt linea à Sole per caput Cometæ in infinitum ducta. Et quod caudæ quæ prolixiores funt & latiores, & luce vegetiore micant, fint ad latera convexa paulo fplendidiores & limite minus indistincto terminatæ quam ad concava. Pendent igitur Phanomena cauda à motu capitis, non autem à regione cœli in qua caput conspicitur; & propterea non hunt per refractionem coelorum, fed à capite suppeditante materiam oriuntur. Etenim ut in aere noffro fumus corporis cujusvis igniti petit superiora, idque vel perpendiculariter fi corpus quiefcat, vel oblique fi corpus moveatur in latus; ita in cœfis ubi corpora gravitant in Solem, fumi & vapores afcendere debent à Sole

(uti jam di ctum est) & superiora vel recta petere, si cor-

pus fumans quiescit; vel oblique, si corpus progredi-

omni reudæ non
eft fatis
is virium
rum non
ntum viec tamen
copiofior
caudatif-

pri, quo fecunda abili uf-: postea tantum enui sed e obscu-

obtusa:

gradum dictum s yideri fcopium ex refra-

illa in fieri.
P. M.

line bos'. Et & 8 gr.

am exi-1 Terra 1 eadem

etæ (ex ilo gra-

fus; in declipudiata

elorum

endo loca semper deserit à quibus superiores vaporis partes ascenderant. Et obliquitas ista minor erit ubi ascensus vaporis velocior est: nimirum in vicinia Solis & juxta corpus fumans. Ex obliquitatis autem diversitate incurvabitur vaporis columna: & quia vapor in columna latere pracedente paulo recentior est, ideo etiam is ibidem aliquanto denfior erit, lucemque propterea copiofius reflectet, & limite minus indistincto terminabitur. De caudarum agitationibus subitaneis & incertis, deque earum figuris itregularibus, quas nonnulli quandoque describunt, hic nihil adjicio; propterea quod vel à mutationibus aeris nostri, & motibus nubium caudas aliqua ex parte obscurantium oriantur; vel forte à partibus Viæ Lactea, quæ cum caudis prætereuntibus confundi possint, ac tanquam earum partes spectari.

Vapores autem, qui spatiis tam immensis implendis fufficiant, ex Cometarum Atmosphæris oriri posse, intelligetur ex raritate aeris Nostri. Nam aer juxta superficiem Terræ spatium occupat quasi 850 vicibus majus quam aqua ejusdem ponderis, ideoque aeris columna Cylindrica pedes 850 alta ejusdem est ponderis cum aquæ columna pedali latitudinis ejusdem. Columna autem aeris ad summitatem Atmosphæræ assurgens æquat pondere suo columnam aquæ pedes 33 altam circiter; & propterea si columnæ totius aereæ pars inferior pedum 850 altitudinis dematur, pars reliqua superior æquabit pondere suo columnam aquæ altam pedes 32. Inde vero (ex Hypothesi multis experimentis confirmata, quod compressio aeris sit ut pondus Atmosphæræ incumbentis, quodque gravitas sit reciproce ut quadratum distantiæ locorum à centro Terræ) computationem per Coroll. Prop. XXII. Lib. II. ineundo, inveni quod aer, si ascendatur à superficie Terræ ad altitudinem semidiametri unius terrestris, rarior sit quam apud nos in ratione longe majori, quam spatii omnis infra orbem Saturni ad globum diametro digiti unius descriptum. Ideoque globus aeris nostri digitum unum latus

latus, diame

gione

cum a feu A

quafi

cauda

rariffi

rum .

nem : ris &

cælef

perex

omia

comp

fignis

Atmo

fua p

nam cauda

aftra 1

cuntu

rum f

latitu

reflec

fcend

cauda

jector

afcep

caput

ascen

fum f

fui et

rior e

fecat,

motu

Q

ris partes

afcenfus

& juxta litate in-

columna

m is ibi-

a copio-

nabitur.

s, deque

indoque

là mu-

das ali-

à par-

untibus

plendis

ffe, in-

xta fu-

vicibus

ris coponde-

Co-

affur-

altam

pars in-

ua fu-

am pe-

rimen-

is At-

iproce

com-

undo,

ad al-

quam

is in-

unum

latus

ari.

latus, ea cum raritate quam haberet in altitudine semidiametri unius terrestris, impleret omnes Planetarum regiones ad usque sphæram Saturni & longe ultra. Proinde cum aer adhuc altior in immensum rarescat; & coma seu Atmosphæra Cometæ, ascendendo ab illius centro, quasi decuplo altior sit quam superficies nuclei, deinde cauda adhuc altius ascendat, debebit cauda esse quam rarissima. Et quamvis, ob longe crassiorem Cometarum Atmosphæram, magnamque corporum gravitationem Solem versus, & gravitationem particularum Aeris & vaporum in se mutuo, fieri possit ut aer in spatiis celeftibus inque Cometarum caudis non adeo rarefcat; perexiguam tamen 'quantitatem aeris & vaporum ad omia illa caudarum phænomena abunde fufficere ex hac computatione perspicuum est. Nam & caudarum infignis raritas colligitur ex astris per eas translucentibus. Atmosphæra terrestris luce Solis splendens, crassitudine fua paucorum milliarium, & astra omnia & ipsam Lumm obscurat & extinguit penitus: per immensam vero caudarum craffitudinem, luce pariter Solari illustratam, altra minima absque claritatis detrimento translucere noscuntur. Neque major esse solet caudarum plurimarum splendor, quam aeris nostri in tenebroso cubiculo latitudine digiti unius duorumve, lucem Solis in jubare reflectentis.

Quo tempore vapor à capite ad terminum caudæ afcendit, cognosci sere potest ducendo rectam à termino
caudæ ad Solem, & notando locum ubi recta illa Trajectoriam secat. Nam vapor in termino caudæ, si rectà
ascendat à Sole, ascendere cœpit à capite quo tempore
caput erat in loco intersectionis. At vapor non rectà
ascendit à Sole, sed motum Cometæ, quem ante ascensum suum habebat, retinendo, & cum motu ascensus
sui eundem componendo, ascendit oblique. Unde verior erit Problematis solutio, ut recta illa quæ orbem
secat, parallela sit longitudini caudæ, vel potius (obmotum curvilineum Cometæ) ut eadem à linea caudæ

divergat. Hoc pacto inveni quod vapor qui erat in termino caudæ Jan. 25. ascendere cæperat à capite ante Decemb. 11. adeoque ascensu suo toto dies plus 45 consumpserat. At cauda illa omnis quæ Dec. 10. apparuit, ascenderat spatio dierum illorum duorum, quià tempore perihelii Cometæ elapfi fuerant. Vapor igitur fub initio in vicinia Solis celerrime ascendebat, & poftea cum motu per gravitatem suam semper retardato ascendere pergebat; & ascendendo augebat longitudinem caudæ: cauda autem quamdiu apparuit ex vapore fere omni constabat qui à tempore perihelii ascenderat; & vapor, qui primus ascendit, & terminum caudæ composuit, non prius evanuit quam ob nimiam suam tam à Sole illustrante quam ab oculis nostris distantiam videri desiit. Unde etiam caudæ Cometarum aliorum quæ breves funt, non ascendunt motu celeri & perpetuo à capitibus & mox evanescunt, sed sunt permanentes vaporum & exhalationum columnæ, à capitibus lentissimo multorum dierum motu propagatæ, quæ participando motum illum capitum quem habuere sub intio, per cœlos una cum capitibus moveri pergunt. Et hinc rurfus colligitur spatia cœlestia vi resistendi destitui; utpote in quibus non folum folida Planetarum & Cometarum corpora, sed etiam rarissimi caudarum vapopores motus suos velocissimos liberrime peragunt ac diutissime conservant.

Ascensum caudarum ex Atmosphæris capitum & progressum in partes à Sole aversas Keplerus ascribit actioni radiorum lucis materiam caudæ secum rapientium. Et auram longe tenuissimam in spatiis liberrimis actioni radiorum cedere, non est à ratione profus alienum, non obstante quod substantiæ crassæ, impeditissimis in regionibus nostris, à radiis Solis sensibiliter propelli nequeant. Alius particulas tam leves quam graves dari posse existimat, & materiam caudarum levitare, perque levitatem suam à Sole ascendere. Cum autem gravitas corporum terrestrium sit ut materia in

& ren dione in carr brem tatem Ouidn Sole meant, flecten ream (rarefie pecifi écum compo guod ! Sole re vel pla accepe caudar Come Atmo mox e fervan tando, capitu tur & rum i cidant efficer vitate fuo re quo n invice

corpor

cor-

facillin

tur, i

erat in pite ante plus 45 10. apn, quià or igitur & poetardato udinem ore fere rat; & æ coma tam à videri m qua petuo à ates valentissiparticiimtio, t hinc Stitui; & Co-

im & scribit apienberrirorfus apedibiliter quam m le-Cum ria in

cor-

vapo-

ant ac

corporibus, adeoque servata quantitate materia intendi & remitti nequeat, suspicor ascensum illum ex rarefadione materiæ caudarum potius oriri. Ascendit fumus in camino impulsu aeris cui innatat. Aer ille per cabrem rarefactus ascendit, ob diminutam suam gravimem specificam, & fumum implicatum rapit secum. Quidni cauda Cometæ ad eundem modum ascenderit Sole? Nam radii Solares non agitant Media quæ permeant, nifi in reflexione & refractione. Particulæ refectentes ea actione calefactæ calefacient auram ætheream cui implicantur. Illa calore sibi communicato arefiet, & ob diminutam ea raritate gravitatem suam pecificam qua prius tendebat in Solem, ascendet & écum rapiet particulas reflectentes ex quibus canda componitur: Ad alcensum vaporum conducit etiam quod hi gyrantur circa Solem & ea actione conantur à Sole recedere, at Solis Atmosphæra & materia cœlorum vel plane quiescit, vel motu solo quem à Solis rotatione acceperint, tardius gyratur. Hæ funt causæ ascensus caudarum in vicinia Solis, ubi orbes curviores funt, & Cometæ intra densiorem & ea ratione graviorem Solis Atmosphæram confistunt, & caudas quam longissimas mox emittunt. Nam cauda qua tunc nascuntur, confervando motum fuum & interea versus Solem gravitando, movebuntur circa Solem in Ellipfibus pro more capitum, & per motum illum capita semper comitabuntur & iis liberrime adhærebunt. Gravitas enim vaporum in Solem non magis efficiet ut caudæ postea decidant à capitibus Solem versus, quam gravitas capitum. efficere possit ut hac decidant à caudis. Communi gravitate vel fimul in Solem cadunt, vel fimul in ascensu suo retardabuntur, adeoque gravitas illa non impedit, quo minus caudæ & capita politionem quamcunque ad invicem à causis jam descriptis aut alies quibuscunque facillime accipiant & postea liberrime servent.

Caudæ igitur quæ in Cometarum periheliis nascuntur, in regiones longinquas cum eorum capitibus abi-

bunt, & vel inde post longam annorum seriem cum ifdem ad nos redibunt, vel potius ibi rarefacti paulatim evanescent. Nam postea in descensu capitum ad Solem caudæ novæ breviusculæ lento motu à capitibus propagari debebunt, & fubinde, in Periheliis Cometarum illorum qui adusque Atmosphæram Solis descendunt, in immensum augeri. Vapor enim in spatiis illis liberrimis perpetuo rarescit ac dilatatur. Qua ratione sit ut cauda omnis ad extremitatem superiorem latior sit quam juxta caput Cometæ. Ea autem rarefactione vaporem perpetuo dilatatum diffundi tandem & spargi per cœlos universos, deinde paulatim in Planetas per gravitatem suam attrahi & cum eorum Atmosphæris misceri rationi consentaneum videtur. Nam quemadmodum Maria ad constitutionem Terræ hujus omnino requiruntur, idque ut ex iis per calorem Solis vapores copiose satis excitentur, qui vel in nubes coacti decidant in pluviis, & terram omnem ad procreationem vegetabilium irrigent & nutriant; vel in frigidis montium verticibus condensati (ut aliqui cum ratione philosophantur) decurrant in fontes & flumina: fic ad confervationem marium & humorum in Planetis Cometæ requiri videntur; ex quorum exhalationibus & vaporibus condenfatis, quicquid liquoris per vegetationem & putrefactionem consumitur & in terram aridam convertitur, continuo suppleri & refici possit. Nam vegetabilia omnia ex liquoribus omnino crescunt, dein magna ex parte in terram aridam per putrefactionem abeunt, & limus ex liquoribus putrefactis perpetuo decidit. Hinc moles Terræ aridæ indies augetur, & liquores, nifi aliunde augmentum sumerent, perpetuo decrescere deberent, ac tandem deficere. Porro fuspicor spiritum illum, qui aeris nostri pars minima est sed subtilissima & optima, & ad rerum omnium vitam requiritur, ex Cometis præcipue venire.

Atmosphæræ Cometarum in descensu eorum in So-Iem excurrendo in caudas diminuuntur, & (ea certe in

parte

parte c viciffit runt 11 rum F ubi caj mas & fiore 8 cundar crassio egimu nus ap enim folebat Et qu metam Noven bea & cabat c nostras ubi car vum e qui M lus rei

> fub in Eoc liorum describ Mart. Estanc mum VIX CO **Itantes** nerent gitudi & Ho

folum

intere:

parte que Solem respicit) angustiores redduntur: & vicissim in recessu eorum à Sole, ubi jam minus excurrunt in caudas, ampliantur; si modo Phænomena eorum Hevelius recte notavit. Minimæ autem apparent ubi capita jam modo ad Solem calefacta in caudas maximas & fulgentissimas abiere, & nuclei fumo forsan crasfiore & nigriore in Atmosphærarum partibus infimis circundantur. Nam fumus omnis ingenti calore excitatus crassior & nigrior esse solet. Sic caput Cometæ de quo egimus, in aqualibus à Sole ac Terra distantiis, obscunus apparuit post perihelium suum quam antea. Mense enim Decem. cum stellis tertiz magnitudinis conferri solebat, at Mense Novem. cum stellis primæ & secundæ. Et qui utrumque viderant, majorem describunt Cometam priorem. Nam Juveni cuidam Cantabrigiensi Novem. 19. Cometa hicce luce fua quamtumvis plumbea & obtusa æquabat Spicam Virginis, & clarius micabat quam postea. Et D. Storer literis quæ in manus nostras incidere, scripsit caput ejus Mense Decembri, ubi caudam maximam & fulgentissimam emittebat, parvum esse & magnitudine visibili longe cedere Cometæ qui Mense Novembri ante Solis ortum apparuerat. jus rei rationem esse conjectabatur quod materia capitis sub initio copiosior esset & paulatim consumeretur. Eodem spectare videtur quod capita Cometarum a-

liorum, qui caudas maximas & fulgentissimas emiscrunt, describantur subobscura & exigua. Nam Anno 1668 Mart. 5. St. nov. hora septima Vesp. R. P. Valentinus Estancius, Brasilia agens, Cometam videt Horizonti proximum ad occasium Solis brumalem, capite minimo & vix conspicuo, cauda vero supra modum sulgente, ut stantes in littore speciem ejus è mari reflexam facile cernerent. Speciem utique habebat trabis splendentis longitudine 23 graduum, ab occidente in austrum vergens, & Horizonti fere parallela. Tantus autem splendor tres folum dies durabat, subinde notabiliter decrescens; & interea decrescente splendore aucta est magnitudine cauda.

in Soerte in parte

cum iif-

aulatim

Solem

propa-

netarum

endunt,

is liber-

one fit

atior fit

one va-

argi per

gravi-

misceri

nodum

requi-

res co-

ecidant

vegeta-

m ver-

ophan-

ervati-

requiri

us con-

putre-

ertitur,

etabilia

gna ex

unt, &

Hinc

ifi ali-

debe-

um il-

ima &

x Co-

Unde etiam in Portugallia quartam fere cœli partem (id est gradus 45) occupaffe dicitur, ab occidente in orientem splendore cum insigni protensa; nec tamen tota apparuit, capite semper in his regionibus infra Horizontem delitescente. Ex incremento cauda & decremento Iplendoris manifestum est quod caput à Sole recessit, eique proximum fuit sub initio, pro more Cometa anni 1680. Et similis legitur Cometa anni 1101 vel 1166. cujus Stella erat parva & obscura (ut ille anni 1680) sed splendor qui ex ea exivit valde clarus & quasi ingens trabs ad orientem & Aquilonem tendebat, ut habet Hevelius ex Simeone Dunelmensi Monacho. Apparuit initio Mensis Feb. circa vesperam ad occasum Solis brumalem. Inde vero & ex fitu caudæ colligitur caput fuisse Soli vicinum. A Sole, inquit Matthaus Parisiensis, distabat quasi cubito uno, ab hora tertia frectius fexta] usque ad horam nonam radium ex se longum emittens. Talis etiam erat ardentissimus ille Cometa ab Aristotele descriptus Lib. I. Meteor 6. cujus caput primo die non conspectum est, eo quod ante Solem vel saltem sub radiis solaribus occidisset, sequente vero die quantum potuit visum est. Nam quam minima sieri potest distantia Solem reliquit, & mox occubuit. Ob nimium ardorem [caudz scilicet nondum apparebat capitis sparsus ignis, sed procedente tempore (ait Aristoteles) cum [cauda] jam minus flagraret, reddita est [capiti] Cometa sua facies. Et splendorem suum ad tertiam usque cœli partem sid est ad 60 gr.] extendit. Apparuit autem tempore hyberno, & ascendens usque ad cingulum Orionis ibi evanuit. Cometa ille anni 1618, qui è radiis Solaribus caudatissimus emersit, stellas primæ magnitudinis æquare vel paulo superare videbatur, sed majores apparuere Cometæ non pauci qui caudas breviores habuere. Horum aliqui Jovem, alii Venerem, vel etiam Lunam aquasse traduntur.

Diximus Cometas esse genus Planetarum in Orbibus valde excentricis circa Solem revolventium. Et quemadmodum è Planetis non caudatis, minores esse solent qui i fic et pius a norib vero riodio longa linqui

tam, Opus cincti dioris Tyro Integramenta in pull eidern men,

" dor

tur, e

" aute

" tur,

qui

rtem (id

Torizon-

cremento

cellit, ei-

etæ anni

rel 1166.

ni 1680) asi ingens abet Hetruit ini-

olis bru-

ir caput

is Parifi-

rectius

um emit-

ab Ari-

Item lub

in potuit

Cauda

d proce-

m minus

Et splent ad 60 f ascen-

neta ille emerfit,

Superare

n pauci

Jovem,

rbibus

quem-

qui

Ir.

qui in orbibus minoribus & Soli propioribus gyrantur, fic etiam Cometas, qui in Periheliis suis ad Solem propius accedunt, ut plurimum minores esse, & in orbibus minoribus revolvi rationi consentaneum videtur. Orbium vero transversas diametros & revolutionum tempora periodica ex collatione Cometarum in iissem orbibus post longa temporum intervalla redeuntium determinanda relinquimus.

XXXIX.

en adhotare,

E X P o s i T A jamjam Philosophia Newtoniana, Halleianam Cometographiam, Newtonianæ succenturiatum, & inædificatam, exponere conabimur. Et cum Opus hocce Cl. Halleii sit per se nobilissimum, at succinctius paulo atque obscurius traditum, utpote grandioris tantum operis prodromum; neque alibi in Tyronum usum facilius explicatum etiamnum extet, Integrum illud hoc in loco, verum perpetuo Commentario auctum atque illustratum exponere, & iterato in publicum dare volui. Præsatio quidem Historica etdem præsixa commentario non indiget; eandem tamen, nequid præclari hujusce operis hic loci desideretur, exscribere non gravabor. Sic vero se habet.

Astronomia Cometica Synopsis:

" Veteres Ægyptii & Chaldai, siqua Fides Dio" doro Siculo, longa observationum se" rie instructi, Cometarum instructi, signa sig

" tur, extra dubium est Astrologiæ potius calculo sa" tidico, quam Astronomicis motuum Theoriis, eo-

"rum de his rebus scientiam referendam esse. Ac vix
"alia à Græcis, utriusque populi victoribus, reperta
"est apud eos doctrina; adeo ut eam, quam nunc eo
"usque proveximus, Astronomiam, Græcis ipsis, præ"fertim magno Hipparcho, uti inventoribus, accep"tam debeamus. Apud hos vero Aristotelis senten"tia, qui Cometas nihil aliud esse voluit quam vapo"res sublunares, vel etiam Meteora aerea, tantum es"fecit, ut hæc Astronomicæ scientiæ pars longe sub"tilissima omnino neglecta manserit; cum nemini o"peræ pretium visum suerit vagas & incertas sluitan"tium in æthere vaporum semitas adnotare, scriptisque
"mandare; unde factum ut ab illis nihil certi de motu
"Cometarum ad nos transmissum reperiatur.

"Cometarum ad nos transmissum reperiatur.

"Seneca autem Philosophus, perpensis duorum infignium sui temporis Cometarum Phænomenis, non dubitavit iis loca inter corpora cœlestia assignare, Sy
dera esse cum mundo duratura existimans, quanquam motus eorum legibus nondum compertis regi fateatur.

Tandemque Vaticinio non irrito promittit aliquando futura secula, quibus hæc tam occulta dies extraheret ac longioris avi diligentia: quibusque admirationi sor ret hæc Veteres nescire potuisse; postquam Demonstraverit aliquis Naturæ Interpres in quibus Cœli partibus Cometa errent, quanti, qualesque sint. Ab hac autem Senecæ sententia in diversas partes abiit pene omnis Astronomorum Cohors; ac ipse Seneca, neque phænomena motus, quibus opinionem hanc tueretur,

" neque tempora adscribere dignatus est quæ posteris ad hæc definienda usui forent. Ac evolutis pluri" mis Cometarum historiis nihil omnino invenio quod huic negotio inservire possit ante annum à Christo nato 1337 quo Nicephorus Gregoras Historicus &

"Astronomus Constantinopolitanus nobis Cometæ se"mitam inter fixas satis accurate descripsit: tempora
"autem nimis laxe consignavit: ita ut non nisi

" quod abhine quadringentis pene annis apparuerit lu-

" cı " el

" b

" ir

" n

es ni

" po " ft: " pa " au

" in " di " di " m

" ci " pr " ob " V

" ex " Pl " pe

" ing " fte " en

" fcr " fcr " ad " po

" tio " So " rui

" po

Ac vix reperta nunc eo ofis, præs accepis fentenam vapontum efnge fubemini ofluitanriptisque

de motu orum innis, non pare, Syanquam fateatur. iquando xtraheret tioni fo-Demonæli parti-Ab hac nit pene a, neque ueretur, posteris s pluriio quod Christo ricus & etæ fe-

empora

on nift

erit lu-

cc bri-

" bricus & incertus hic Cometa Catalogo, quem damus, " inseri mereatur. Dein Cometa Anni 1472 om-" nium velocissimus ac terris proximus Regiomonta-" num habuit Observatorem. Hic magnitudine ac " Coma terribilis, unius diei spatio 40 gradus sub cir-" culo cœli maximo emenfus est, ac omnium primus " est de quo observata idonea ad nos pervenere. Quot-" quot autem Cometas considerarunt, usque ad tem-" pora Tychonis Brahe, magni illius Astronomiæ re-" stauratoris, eos sublunares esse autumarunt, adeoque " parvi penderunt, utpote pro Vaporibus habitos. Anno " autem 1577. (Tychone jam studio astrorum serio " incumbente, comparatisque Machinis ingentibus pro " dimetiendis cœli arcubus majori cum cura & certitu-" dine quam Veteribus sperare fas erat) Emersit Co-" meta satis conspicuus; cui observando strenue sese ac-" cinxit Tycho; multisque & fidis experimentis de-" prehendit nulli, quæ sentiretur, Parallaxi diurnæ " obnoxium fuisse; adeoque non tantum non fuisse " Vaporem aereum, sed & etiam multo superiorem " extisse Luna: imo nihil obstabat quin inter ipsos " Planetas collocaretur; frustra interim contra obstre-" pentibus Scholasticorum nonnullis.

"Tychonis vero eximiam in observando industri-" am excepit Kepleri fagacissimum & pene divinum " ingenium. Hic Tychonis laboribus fretus, & Sy-" stema Mundi verum & Physicum adinvenit, ac sci-" entiam Astronomicam in immensum auxit. Mon-" strato scilicet Planetas omnes in planis per Solis Cen-" trum transeuntibus revolvi, Curvasque Ellipticas de-" scribere; ea lege, ut Areæ Sectorum Ellipticorum " ad Centrum Solis in Ellipsews foco constituti tem-" poribus, quibus describantur arcus, semper propor-" tionales fint. Invenit etiam Distantias Planetarum à " Sole esse in sesquialtera ratione temporum periodico-" rum; five Cubos Distantiarum esse ut Quadrata Tem-" porum, Tanto autem artifici affulsere duo Cometæ;

" quorum alter maxime illustris, Ex horum observa-" tis conclusit Keplerus, non uno parallaxis annua in-" dicio Cometas inter Orbes Planetarum liberrime qua-" quaverlum ferri: motu quidem non multum à recti-" lineo diverso; sed quem nondum definire licuit. Ac " Hevelius, Tychonis amulus, Kepleri vestigiis insi-" Itens eandem Hypothesim Motus rectilinei amplexus " est; ipse plurium Cometarum Observator perquam " fubrilis. Cœlo tamen Calculum fuum non penitus consentire questus est; Viamque Cometicam versus 66 Solem incurvari ei suboluit. Tandem de summo « cœlo lapsus est prodigiosus ille Cometa Anni 1680. " quasi Casu perpendiculari Solem petens, & exinde " pari velocitate affurgens: Hic per quatuor Menses " continuos vifus, infigni ac peculiari curvitate Or-" bitæ ad investigationem Motus Theoriæ præ cæteris " idoneus erat: instructis autem jampridem Regiis " Observatoriis, Parisiensi & Grenovicensi, ac Astroof nomorum Clariffimorum cura commissis, accidit ut " hujus Comeræ Motus apparens, quantum forsan Moret talibus fas est, accuratissime à Cassino & Flamstedio " observaretur. " Non multo post, dum Geometrarum Princeps il-

"Instrissimus Newtonus operam dabat Principiis Philo"Jophia Mathematicis; Non solum inventa Kepleri in
"Systemate Planetario locum habere demonstravit, ve"rum etiam Cometarum Phænomena omnia ex iisdem
"Principiis evidenter consequi. Id quod exemplo
"prædicti Cometæ Anni 1680 abunde illustravit;
"modumque docuit Geometrice construendi Orbitas
"Cometarum, Problemaque arduum, ac tanto Oedipo
dignum summa cum omnium admiratione resolvit.
"Cometam autem hunc in orbe parabolico Solem circumiisse probat; ita ut areæ ad centrum Solis æsti"matæ tamporibus proportionales suerint.

" Tanti Viri vestigia insecutus eandem methodum calculo arithmetico accommodare aggressus sum,

" inquit

" inq

" enir

" bell

" guy

" Hi

" Coi

" præ

" cui

" feet

" fcie

liquan

ut Co

..

" in " biu

" bus

" ter

" nib

" lis

" una

" Ha

fed id modu

dat,

quam

parab

elliple

effe p

No

Ha

"inquit Cl. Halleius, nec irrito conamine. Undique enim conquisitis Cometarum Observationibus, Tabellam immensi pene calculi fructum obtinui; exiguum quidem, sed non ingratum Astronomis munus.
Hi etenim numeri vim habent omnia quæ de motu
Cometarum hactenus observata sunt accuratissime repræsentandi, ope solius Tabulæ Generalis insequentis:
cui adornandæ nullis sane peperci laboribus, ut perfecta prodiret; utpote posteritati consecrata, ac cum
fcientia Astronomica duratura.

Hactenus Cl. Halleius sine Interprete. Jam vero reliquam Cometographiæ partem in membra discerptam ut Commentario illustremus res ipsa postulat.

Tabula generalis Constructio & Usus.

"Ut Planetæ in Orbibus Ellipticis, ita Cometæ
"in Parabolicis, Solem in Foco communi situm am"biunt; ea lege, ut Areæ æquales æqualibus tempori"bus describantur. Quoniam vero Parabolæ omnes in"ter se similes sunt, si determinata aliqua pars Areæ
"datæ Parabolæ dividatur in partes quotlibet; in om"nibus Parabolis siet similis divisio, sub iisdem angu"lis: atque distantiæ erunt proportionales. Ideoque
"una nostra Tabula pro Cometis omnibus sufficiet.
"Hactenus Halleius.

Notandum autem Autorem Clarissimum non hic loci asserere trajectorias Cometarum esse revera Parabolicas; sed id solum velle, eas esse elle ellipticas potius, uti postmodum liquebit; sed adeo eccentricas, ut pars illa orbitarum ellipticarum quæ mundum Planetarium spectat, & quæ circa Solem & Tellurem versatur, siye quam nos Terricolæ videre possumus, tantillum à lineæ parabolicæ parte curvata & congeneri discrepare, ut vice ellipsees Parabola tuto & sine sensibili errore assumi possit. Prius enim monitum ellipses omnium specierum esse posse, & concentricas in Circulos, infinite eccentri-

Z 4

cas

ftedio

eps il
Philoeri in

t, ve
fdem

emplo

avit;

bitas

edipo

olivit.

cir
æfti
dum

um, quit

bferva-

nuæ in-

mequa-

à recti-

ut. Ac

us infi-

plexus

rquam

penitus

verfus

ummo

1680.

Menses Or-

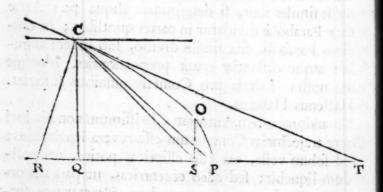
æteris Regiis

Astro-

Mor-

cas in Parabolas degenerare. Neque proinde mirum si loco ellipse, figuræ difficilioris contemplationis, & ignotæ, in hoc casu, speciei, Parabolam contemplatu longe faciliorem, & unius semper speciei adhibere cupiamus: eo nempe in loco ubi phænomena Cometa, rum trajectorias tantum non Parabolicas nobis planissime exhibere dignoscuntur. Areæ æquabilitatem, Planetas æque ac Cometas spectantem, olim exposuimus; neque actum prius nunc agere sustinebimus. Palam autem est similes siguras, ut circulos & parabolas, qualescunque sint, similes partium, atque proportionales linearum correspondentium divisiones, numeris iisdem exprimendas, admittere & postulare. Pergat Halleius.

"Calculi autem hujus Tabulæ hæc est ratio. In Schemate, sit S. Sol. POC Orbita Cometæ. P perihelion. O Locus ubi Cometa quadrante distat à Perihelio. C locus quivis alius. Junge CP. CS. ac siant ST. SR æquales ipsi CS. ac ductis rectis



" CR, CT. (quarum hæc Curvæ Tangens est, illa per-"pendicularis,) in axem PSR demitte Normalem "CQ. Jam data quavis Area COPS oportet angu-

" lum CSP, & distantiam CS inquirere. Hac Au-

Nimirum uti in Astronomia Planetaria locum Planetar,

ejusde Sole at fimile: eft ne omniu ejulde dimid gente CR, axem SC, PO, so, ex C " Ta 18 3 " Par " reć " I: " ac " ang " line " 32 " 2, " H:

> inven per a descri ex da

anom

ex hy

enim

Pateb Stratu

ita ea

netæ,

netæ, sive distantiam ab Axe Ellipse angularem, quam ejustem anomaliam veram dicimus una cum distantia à Sole absoluta, imprimis quærimus; ita & in Cometis, similem angulum & distantiam ut primo investigemus est necesse. Notandum autem ex natura Parabolarum omnium Lineam SO esse Lateris recti dimidiam. SP ejustem Lateris recti partem quartam, sive ipsius SO dimidiam: atque ducta ad punctum quodvis ut C tangente CT, erectaque ad eandem linea perpendiculari CR, axem secante, & dimissa ab eodem puncto C ad axem perpendiculari CR, axem secante CQ; esse SC, SR, & ST inter se æquales: esse quoque lineas PQ, PT, inter se æquales; & lineam QR esse ipsi SO, sive Lateris recti semissi æqualem. Quæ omnia ex Conicis sunt notissima. Pergat Author.

"Jam data quavis Area COPS oportet angulum CPS,
"& distantiam CS, inquirere. Quoniam ob naturam
"Parabolæ recta RQ ubique æqualis est semilateri
"recto. Ponatur latus rectum = 2; adeoque RQ =
"1: ac sit recta CQ = z. erit itaque $PQ = \frac{1}{2}zz$;
"ac Segmentum Parabolicum $COP = \frac{1}{12}zzz$;
"ac Segmentum Parabolicum $COP = \frac{1}{12}zzz$;
Tri"angulum autem CSP erit $\frac{1}{4}z$. adeoque area mixti"linea COPS erit = $\frac{1}{12}z^3 + \frac{1}{4}z = a$. ac $z^3 + \frac{1}{4}z = a$. Quare resoluta hac æquatione Cubica,
"z, sive ordinatim applicata CQ innotescet. Hæc
"Halleius.

Observandum autem probe viam hic analyticam sterni inveniendæ anomaliæ coæquatæ in parabola, ex data semper anomalia media, hoc est, area descripta, tempori descriptionis ubique proportionali. Neque sine analysi ex data area sive anomalia media, angulus CST sive anomalia coæquata directe inveniri potest. Quod vero ex hypothesi quod linea primo quærenda CQ (ex ea enim inventa angulus CST facile reperietur, uti mox patebit.) dicatur z, linea PQ æquabitur $\frac{1}{2}$ zz demonstratu est perfacile: nam ut RQ = 1, ad CQ = z, ita eadem CQ = z, ad QT, sive zz, cujus para dimi-

T

irum fi

mis, &

emplatu

ere cu-

Cometa-

millime

Planetas

is; ne-

am au-

qualef-

les line-

em ex-

io. In

etæ. P

distat à

P. CS.

s rectis

eius.

lla permalem anguec Au-

n Planetx,

dimidia proinde QP aquabitur 1 22. Quod vero fegmentum Parabolicum COP ex eadem hypothefirede exprimetur per 1 222 ex Conicis etiam facillime confequitur. Est enim area COPSQ, ad triangulum CPO, five CPT eidem æquale. ut 4 ad 3: atque adeo area parabolica COP ad CPO ut 1 ad 3. & cum triangulum CPQ ex perpendiculari CQ five z in dimidram bafin 1 22 ducta, fit 1 222, erit ejus pars terria necessario 1 222, æqualis areæ parabolicæ COP. Est quoque triangulum CSP, ex perpendiculari z in dimidiam basin 1, æquale 1 2: atque adeo summa arearum COP, & CPS, five integra area COPS tempori proportionalis erit æqualis fummæ harum quantitatum, que dicitur a: five orietur equatio hec 1, 23 * + \ \ \ \ \ \ \ = a: & multiplicando utrinque per 12. $z^3 + 3z = 12a$. Que est equatio cubica, cujus termini secundus & quartus desunt. Inventa itaque hujus equationis radice, five ipfius z valore in numeris, per methodum, si placet, Halleianam alibi exhibitam, vel aliter, Linea CO longitudo innotescet. Q. E. I.

Audiamus jam ipsum Authorem.

" Proponatur jam area OPS in partes centenas dividenda. Hæc area duodecima pars est quadrati late-" ris recti: adeoque 12 a æquantur quadrato illo = 4. " Si itaque successive extrahantur radices æquationum " z3 + 3 z = 0,04:0,08: 0,12: 0,16: &c. habe-" buntur totidem z, five ordinatim applicate CQ " respective; ac divisa erit area SOP in partes cente-" nas. Eodemque modo ultra locum O continuan-" dus est calculus. Radix autem hujus æquationis cum RO fit = 1. Tangens est tabularis anguli CRQ, " five dimidii anguli CSP; adeoque angulus CSP e datur. Ejus denique anguli CRO fecans RC me-" dia proportionalis est inter RO, sive unitatem, & RT, que dupla est ipsius SC; ut ex Conicis notil-" fimum est. Quod si SP ponatur 1, adeoque la-" tus rectum = 4, ut in Tabula nostra, ipsa RT erit « distandifta
ore j
elab
tibu
vatis
Quo

ateris fit + re di late n = = Si in 1 partes c tanquar quod p es ver CRS, inde p ejus, f coequat per au ecante cans, a RS 2

N

Q. E.

" R " vifu " Par

" tate

distantia quæsita, duplum scilicet ipsius SC in pri# ore parabola. Ad hunc modum sequentem Tabulam
elaboravi, repræsentandis omnium Cometarum mo# tibus inservientem: hactenus enim nullus ex Obser# vatis Parabolæ leges respuit. Hæc Author.

Quod vero area OPS fit pars duodecima quadrati hteris reci hinc liquet; quod ex conicis area OPS it + rectanguli OS in SP; hocest, rectanguli dimidii lateris recti, in ejusdem partem quartam. Nam 3 $n = \frac{1}{2}$. Numeri autem quivis ut 4, 8, 12, 16. si in secundo Decimalium loco ponantur, uti hic fit, artes centenas rite expriment. Ideo autem angulo recto tanquam norma principali computationis contenti fumus, quod periodo integra in parabolis caremus. Ob æquales vero S C, S R, angulus externus trianguli isoscelis CRS, duplo angulo CRS aquabitur. Datoque proinde per tabulas Tangentium angulo CRO duplum ijus, five angulus CST, hoc est, anomalia Cometæ mequata habetur. Pariter, dato jam angulo CST, fi per auream regulam sit, Ut RQ = 1, ad anguli istius lecantem, ex iisdem Tabulis desumendam; ita ista secans, ad tertiam proportionalem RT; Hujus femissis RS æquatur ipsi SC, sive distantiæ Cometæ à Sole, 0. E. I.

Novemb. 29°. 1708.

XL.

RESTAT jam, inquit Halleius, præcepta calculi tradere, modumque supputandi locum Cometæ visum ex his numeris exhibere. Cometæ autem in Parabola moventis Velocitas ubique, est ad Velocitatem Planetæ gyrantis in circulo circa Solem, ad eans dem à Sole distantiam; ut 12, ad 1. ut constat ex Prin-

d vero hefi recillime gulum atque & cum

us pars cop. i z in ma as temquanti-1, z³

us tere hujus is, per n, vel

nas diti late-= 4ionum habe-

centenuans cum RQ, CSP

m, & notif-

erit listanPrincipiis Phil. Nat. Math. Lib. I. Prop. 16. Coroll.

lem distantiæ terræ à Sole supponatur, erit area diurna,

" quam describeret Cometa, ad aream quam describit Terra, ut 12 ad 1: ac proinde tempus annuum,

ad tempus quo Cometa talis describeret quadrantem

"Orbitæ suæ à Perihelio, ut 3.14159, &c. (hoc est,

Quod velocitas in parabola fit ad velocitatem, pro

" ut area circuli) ad v. Hæc ille.

eadem distantia, in circulo ut \2 ad 1. Prop. XXII. vel ut 10 ad 7 fere, olim demonstravimus: five potius ex natura curvatura circularis & parabolicæ, & ratione subtensarum anguli contactuum in hisce curvis, instar Corollarii, deduximus. Tempus autem in circulo ecliptico annuum, five tempus revolutionis integræ per circuli aream integram, ex semiperipheriæ in radium ductu æstimandam, expofitum; erit ad tempus descriptionis arcus quadrantalis in parabola, per parabolæ aream quadrantalem ex ductu a femilateris recti in ejusdem lateris sive radii quadrantem zstimandam, expositum; ut ipsz arez; sive ut altitudines rectangulorum ad communem basin: nisi quatepus velocitas descriptionis in Parabola istam temporum rationem turbat, & minuit, in ratione 1 ad 12. itaque vice 3 adhibeatur 1 2 : & duplicetur numerator

tur ratiocinii Halleiani veritas. " Pergat autem ille: " Cometa igitur describeret quadrantem illum diebus

propter numerum quadratum, scilicet binarium, uni-

tatis duplum, hoc est, pro circulo adhibeatur ejus area

3.141.59. pro Parabola 18. atque ita facile intellige-

" 109. 14h. 46', adeoque area illa parabolica, arez POS analoga, in centum particulas distributa, sin-

" gulis diebus competunt particulæ 0.912.280. cujus

"Logarithmus, nempe 9.960.128 in perpetuum usum

" servandus est. Tempora autem quibus Cometa in distantia majore vel minore quadrantes similes descri-

beret, funt ut revolutiones in circulis, hoc est, in

« fesqui»

" fest

" uri

" (9

" mi

" tia

mo I

mene

vitan

mitu

fus v

eode

que .

& pr

qua i

fint -

" m

cc ta

" pr

cc ri

" te

" b

cc ac

" P

a d

ec er

cc q

cc b

cc r

cc a

« P

cc a

ec ti

M

6. Coroll. " fesquiplicata ratione distantiarum; adeoque arez diam æqua-" urnæ, in partibus centesimis quadrantis æstimatæ, ea diurna, " (quas medii motus mensuras, instar graduum ponim descri-" mus) funt in fingulis in subsesquialtera ratione diftanannuum, " tiæ periheliæ à Sole. meta in Orbits adrantem (hoc eft,

em, pro

1 2 ad 1.

onstravi-

irvatura

n anguli

deduxi-

um, five

itegram,

expo-

intalis in

ductu ‡

rantem

t altitu-

quate-

porum

2. ita-

nerator , uni-

us area

ellige-

n ille:

diebus

, areæ , fin-

cujus

ufum

eta in

efcri-

ft, in

efqui-

Medius nempe motus diurnus 0.912.280 Logarith-

mo Negativo - 0.039.872 ex antiquiore more exprimendus, more hic loci novo Positivo 9.960.128. ad evitandas nempe characteristica negativa moras, exprimitur: rejecto nimirum in additione denario, cum usus venerit, ut forma consueta aquivalear. Recte au. tem hic notat Halleius in diversis Parabolis quadrantem codem quidem partium numero, nempe centenario, ubique censeri; ita tamen ut partes ista revera inaquales, & pro magnitudine Parabolæ majores, pro parvitate minores fint, & ea quidem ratione majores vel minores, non qua ipfæ à Sole distantiæ crescunt, vel decrescunt, sed in ejusclem subsesquialtera: ita ut distantiarum Quadrata fint inter se ut harum partium Cubi reciproce.

" His necessario præmissis proponatur alicujus è Co-" metis nostris Locum visum ad datum tempus suppu-" tare. Primum itaque Solis locus ab æquinoctio in " promptu sit; ejusdemque distantiæ à Terra Loga-" rithmus. 2°. Capiatur intervallum temporis inter " tempus Perihelii & tempus datum, in diebus parti-" busque diei decimalibus. Hujus numeri Logarithmo " addatur Logarithmus constans 9.960.128. ac com-" plementum Arithmeticum sesquialterius Logarithmi " distantiæ periheliæ à Sole. Summa, Logarithmus " erit motus medii in prima columna tabulæ generalis " quærendi. 3°. Cum motu medio capiatur in ta-" bula correspondens angulus à Perihelio; & Loga-" rithmus pro distantia à Sole: ac in Cometis directis " adde, in retrogradis subduc; si fuerit tempus post " perihelium: vel in directis subduc, & in retrogradis " adde; si fuerit ante Perihelium; angulum siç inven-" tum à loco, [subtrahe] velad locum Perihelii [adde]

& habebitur Locus Cometæ in Orbita propria: & ad Logarithmum pro distantia ibidem inventum addaet tur Logarithmus distantiæ periheliæ: Summa erit Logarithmus distantiz verz Cometz à Sole. 4°. Cum « Loco Cometæ in Orbita, dato loco Nodi, Capiatur " distantia Cometæ à Nodo; ac dato Inclinatione planis dabuntur notissimis Trigonometriæ præceptis Locus « Cometæ ad Eclipticam reductus, cum inclinatione " five Latitudine Heliocentrica; ac distantiæ curtatæ Logarithmus. 5°. Ex his datis iisdem omnino re-« gulis quibus loca Planetarum ex dato loco & diffantia Solis, obtinebitur Locus Visus, seu Geocentricus, cum Latitudine Visa. Id quod exemplo uno e vel altero operæ pretium erit illustrare. Hæc ille. Quod ad Locum Solis attinet, ejusque à Terra distantiam, utrumque calculo Astronomico reperire alibi docuimus. Distantiarum autem Logarithmos, incuria quadam illic omissos, ad calcem hic dabimus; ut huic negotio æque ac reliquis Astronomiæ usibus possit inservire. Ideo autem Logarithmus dierum additur dato unius diei Logarithmo, ut motus unius diei, per dierum numerum multiplicatus intelligatur: notum enim est additionem Logarithmorum, numerorum Logarithmis correspondentium multiplicationem inferre. hac suffecerint, modo Cometa in Perihelio suo ad distantiam Radio Orbis magni æqualem pertransire sup-Sin, quod plerumque (si non semper) usu venire solet, ad majorem distantiam, uti nonnunquam fit; aut ad minorem, uti sæpius, Cometæ pertranseat; area ista tempori proportionalis augenda est vel minuenda; idque in subsesquialtera istius minima à Sole distantiæratione: ut ita demum area ista anomaliam mediam recte exponere possit. Unde priori Logarithmorum fummæ addendus est istius distantiæ sesquiplicatæ Logarithmus, & radius subducendus, juxta aurez regulz per Logarithmos administrandæ exigentiam: sive, quod perinde est, istius Logarithmi sesquialterius complemen-

menti que n adden atque tinear tes de plicat ratio fervar ralis o tiarur minin rum tur. addit

> Q 001. riheli

agre

quitu

Log. Log.

Comp

mentum Arithmeticum folummodo addendum. que mirum videri debet quod in distantiis minoribus addendo Logarithmum, veram rationem adauctam atque eandem in majoribus distantiis diminutam obtineamus. Multiplicatio enim per fractionem vel partes decimales non minus minuit fummam, quam multiplicatio per numeros integros eandem auget. Et par est ratio additionis Logarithmica: uti facile notum. Obfervandum autem Logarithmos in tertia Tabulæ generalis columella confignatos non elle numerorum diftantiarum à Sole præter radium five præter distantiam minimam ipfi radio addendorum, fed numerorum quorum multiplicatione distantiam istam veram obtineretur. Unde commdem Logarithmi fibi invidem fiperadditi Logarithmum istius distantiz à Sole integra facile exhibebunt. Hisce rite intellectis calculus hand agre administrabitur; nempe ut apud Halleium se-

EXEMPLUM I.

Quaritur Locus Cometa Anni 1865 Martii 1°.7h. 00'. P. M. Londini. Hoc est 96°. 19h. 8'. post Perihelion ejus Novemb. 24°. 11h. 52'. Celebratum.

Log. Dift. Perihel. 10.011.044
Log. sesquials. — 10.016.566
Perihel. \$1 — 10.41.25
Ang. Correspond. 83.38. 5
Comp. Arith. — 9.983.434
9.960.128
Log. Temp. 1.985.862
Com. a Nodo. 34.10.40
Red. ad Eclip. 32.19. 5
Log. Med. Mot. 1.929.424
Medins Motas. \$851.001

28. 52. 00.

Log.

a: & ad m addanma erit . Cum Capiatur ne plani, s Locus inatione curtatz nino re-

ocentrilo uno ec ille. distanibi doia quae nego-

ervire.

distan-

um nuest adithmis Atque ad di-

e fupr) ufu quam nfeat; minu-

le diediam orum e Lo-

quod nplemen-

Low

int. Nic	Log. pro dift.	0.	2 5	5.	3 !	9 6	mutasa
Motrestion.							
adauctan	Co-fin. Incl.	9.	919	0.	7	5 4	e transfer
utam ob		,		-	-	-	ded supre
n vel par	Log. dift. Curt.	0.	2 15	7-	I	6 7	oscomus.
om mulci	Log. dift. O.	9.	99	17-	9	1 8	miosb to
He par el	candem auget.	507	Comi	,200	11	m T	plicatio pa
dO m	: uti facile non	HOOM	milar	ingo.	1 51	HOL	nbba cim

O· *· - 21. 44. 45. Com. Vis. γ. 29. 18. 30. Lat. Vis. Bor. 8. 36. 15.

printed addenderom, fed sumerorum que-

Quæritur Locus Cometæ Anni 1683 Julii 23°. 13°. 35'. P. M. Londini. Vel 13°. 40'. T. æquat hoc est 21°. 10'. 50". post Perihelion.

Log. Dist. Perihel. 9.748.343
Log. sesquialt. 9.622.514
Comp. Arith. 0.377.486
9.960.128
Log. Temp. 1.310.723
Com. a 8 . 35.19.10
Red. ad Eclip. 4.48.30

Log. Med. Mot. 1.648.337 | Red. ad Eclip. 4.48.30 | Com. Helioc. ¥. 28.11.30 | Incl. Bor. 35. 2. 0

Log. Peribel. 9. 7 4 8. 3 4 3
Co-fin. Incl. 9. 9 1 3. 1 8 7

Log. dist. O. o. o o 6. 1 o 4

⊙ Locus Ω. 10, 41. 25. Com. Visus ⊕. 5. 11. 50. Lat. Bor. — 28. 52. 00.

Tan ftretui nimæ, ut alte ad prie cem, comple nius di poris a operan habebu dierun diti Le distant aquali in ratio dium (quialte traheno perinde alterius loco fa garithn motu n nerali a tis nim bique i helii ap motum on, dat maliam

Jam Sphæric

Locum

21°: 1.

metæ à

Cometa

rum mo

Jam vero, ut Calculus hicce Cometicus rite administretur, Notandum (1°) Logarithmum distantiæ minimæ, sive periheliæ, ea tantum de causa hic apponi, at alterum Logarithmum, ejusdem sesquialterum, sive ad priorem ut 3 ad 2, rationis nempe sesquialteræ indicem, obtineamus, (2°) Hujus Logarithmi postremi complementum Arithmeticum Logarithmo constanti unius diei additum conficere Logarithmum integri temporis ante vel post perihelion. Per Logarithmos enim operando numeri ex. gr. in exemplorum priore fic fese habebunt. Logarithmus unius diei est 9.960.128. & dierum Logarithmus est 1.985.862. Hi soli simul additi Logarithmum medii motus conficicerent, si modo distantia perihelia esset unitati, sive radio Orbis magni aqualis: Sed cum augenda sit ista medii motus area in ratione istius distantiz periheliz sesquialterius, ad radium Orbis magni, addendus est Logarithmus iste sefquialter 0.016.566, ad priorem Logarithmum; & subtrahendus numeri denarii Logarithmus; sive, quod perinde est, addendum solummodo Logarithmi sesquialterius Complementum Arithmeticum: quod hoc in loco factitatum: Medius vero motus ex ejusdem Lo-(3°) Dato jam garithmo jam dato facile innotescet. motu medio, sive anomalia media, eidem in Tabula generali angulus correspondens est 83°. 38'. 5". (inventis nimirum ubi opus, per auream regulam partibus ubique intermediis proportionalibus.) qui ex loco Perihelii apud Leonem 10°. 41'. 25". subductus, propter motum nempe Cometæ retrogradum, & post perihelion, dat Locum Cometæ in Orbita Propria, five Anomaliam Coaquatam, apud Taurum 17°. 3'. 20". (4°) Locum hunc à Loco Nodi descendentis apud Geminos 21°: 14'. 00". subtrahe: Reliqua erit distantiz Cometæ à Nodo, 34°. 10'. 40". (5°) Ut jam Locum Cometæ in Orbita propria ad Eclipticam, pro Planetarum more, reducamus, resolvendum est Triangulum Sphæricum Rectangulum, atque ex dato Angulo &

23/16

DELLARIO

° . .13

hoc est

cile ex

. 1. 11.

5.29.30

6.47.20

8.42.10

3.23.00

5.19.10

4.48.30

8.11.30

5. 2. 0

-ogyhl

Hypotenusa, invenienda sunt Latera reliqua. Nimirum pro reductione ad Eclipticam secundum Longitudinem Heliocentricam, sequens analogia sufficiet.

Ut Radius — 10.000.000

Ad Co-fin. Ang. 21.18.30. 9.969.248

Ita Tangens — 34.10.40. 9.831.890

Ad Tangentem — 9.801.138=32°.19′.5″.

Pro Inclinatione sive Latitudine Heliocentrica sequens analogia est adhibenda.

(6°) Ut Logarithmum veræ Cometæ à Sole Distantiæ obtineamus, Logarithmum pro distantia à Sole in Tabula generali motui medio congruum Logarithmo distantiæ minimæ, sive Periheliæ addere oportebit: viz. 0.255.369 + 0.011.044 = 0.266.413: & dein sequentem instituere analogiam.

Ut Radius — 10.000.000 Ad Dift. à Sole -- 0.266.413 Ita Co-fin. Inclin. 9.990.754 Ad Dift. Curt. -- 0.257.167

Sive, quod eodem recidit, addendi sunt tres Logarithmi, & abjiciendus, Radii Logarithmus; uti sit in exemplis nostris. (7°) Ad Obtinendam Cometæ Longitudinem Geocentricam sive Locum Visum in Ecliptica, hac methodo utendum. Longitudinem Cometæ Heliocentricam 1°. 18°. 54′. 55″. subtrahe à vero Solis L gulus lum duum

Ut I Ad I Ita R Ad T Reject Ut R

AdT Ita T AdT

19°. Parall

fubtra 18'. : leianu Sole in ex morei juxta gulor gitud

aufer (8 niend gatio

Ot Ad S Ita T Ad T limirum tudinem

lis Loco in Ecliptica. 113. 21°. 44′. 45″. restabit Angulus Commutationis 103. 2°. 49′. 50″. Cujus ad circulum complementum est 13. 27°. 10′. 10″. sive graduum 57°. 10′. 10″. Hujus dimidium est 28°. 35′. 5″. Unde instituenda est hæc analogia.

19'.5".

rica se-

16·44″

Distanin Tamo dit: viz. lein se-

Logai fit in
E LonEclip-

ro So-

Ut Dist. Telluris — 9.997.918

Ad Dist. Com. Curtat. 10.257.167

Ita Radius — 10.000.000 °. '. ''.

Ad Tangentem — 10.259.249 = 61. 10. 3.

Rejectis verò gradibus 45 rest. — 16. 10. 3. Ergo

Ut Radius — 10.000.000

Ad Tang. 16°. 10'. 3''. 9.462.265 °. '. ''.

Ita Tangens semisumma 9.736.294 = 28. 35. 5.

Ad Tang. semidifferentia 9.198.559 = 8. 58. 36.

Qua semidisferentia ex semisumma ablata, restant 19°. 36'. 29". hoc est, Orbis Parallaxis. Hac autem Parallaxi à Loco Cometæ Heliocentrico hoc in casu subtracta, datur Locus ejusdem Geocentricus 7. 29°. 18'. 26". paulo accuratius, opinor, quam calculus Halleianus eundem exhibet. Quod si Cometæ Distantia à Sole Curtata minor sit distantia Telluris à Sole, uti sit in exemplorum altero, calculus est instituendus juxta morem pro Planetis inserioribus; (uti hic instituitur juxta morem pro superioribus.) Et semidisferentia angulorum, elongationem à Sole eo in casu exhibitura, Longitudini Solis in Ecliptica addenda est, vel ab eadem auserendà, ut Locum Cometæ Geocentricum habeamus.

(8°) Ad Latitudinem Cometæ Geocentricam definiendam hæc anologia eft adhibenda. (Angulo Elongationis ex aggregato semisummarum constato.)

Ot Sinus Anguli Commutationis 57.10.10. 9.924.423

Ad Sinum Anguli Elongationis — 37.33.41. 9.785.053

Ita Tangens Inclinationis — 11.46.44. 9.319.161

Ad Tangentem Latitudinis — (8.36.09) 9.179.791

A 3 2 " Mo-

"Momento autem primi Exempli, Londini observatum est Cometam applicari ad Stellam secundam Arietis; ita ut novem minutis illa borealior repertus sit, 66

66 (

"

66 C

cc 1

" i

« e

" C

cc t

" I

cc a

" P

" II

66 m

" V

cc ne

cc b

66 la

" rı

" ni

" P

" qi

" te

" ni

« li

" nu

" qu

" qu

" po

" pe

" C

" fpa

" lo

er re

"

66

ac tribus minutis orientalior: Observante Dno. Ro-

" berto Hookio. In secundo autem Exemplo ipse, in vicinia Londini, instrumentis quibus olim Stellas Au-

" strales observaveram, Cometæ locum deprehendi s.
" 5°. 11'. 1, cum Latitudine Boreali, 28°. 52', con-

" sentiente ad amussim observatione Grenovicensi eodem

" pene momento facta.

" Cometa autem Anni 1680, qui pene Solem attigit,
(non enim triente semidiametri corporis Solaris à superficie ejus distabat in Perihelio) cum Latus rectum

" exiguum admodum fit, Tabula Generali haud coerceri potuit, ob immanem Motus medii velocitatem:

" præstat itaque in hoc, postquam inventus suerit Mo-

" tus medius, ex codem, ope præcedentis æquationis

" zzz + 3z = 100 Mot. med. Tangentem dimidii

" anguli à Perihelio elicere, una cum Logarithmo pro distantia à Sole. Quibus datis iisdem omnino regu-

" lis ac in cætéris procedendum est.

" Ad hunc itaque modum Astronomico Lectori exa-" minare licet numeros à me positos, quos summa cura

" ex observationibus quæ suppetebant exantlavi; neque enim, antequam probe ad incudem redacti sucrint,

" ac multorum annorum studio quantum sieri possir po-

" liti, in publicum prodeunt. Hoc autem specimen " Astronomiæ Cometicæ, suturi operis Prodromum,

" editum esse volui; ne forte superveniente sato peri-

rent lucubrationes nostræ, ob Calculi difficultatem non cuivis homini denuo suscipiendæ. Monendus

" autem est Lector, quinque priores ordine Cometas,

" quorum tertius & quartus est à Petro Apiano obser-

vatus, quintus vero à Paulo Fabricio, uti & decimus à Mastlino (ni fallor) anno 1596 conspectus, non e-

" undem certitudinis gradum cum reliquis præ se ferre.

Meque enim debitis organis nec cura ad hoc requisita

ofervaam Atus sit, o. Roose, in as Audi &. , con-

nttigit, s à fuectum l coertatem: it Moationis limidii no pro regu-

ri exaa cura
neque
ucrint,
lit pocimen
mum,
periltatem
nendus
metas,
obsercimus

non e-

ferre.

uifita

ec ob-

observationes ipsæ peractæ sunt; adeoque inter se " disfidentes nullo modo cum computo regulari conci-" liari possunt. Cometam anni 1684 unus videt Blan-" chinus observator Romanus: ultimum vero Anni sc. " 1698 Parisienses soli conspexerunt, ejusque cursum " insolito modo designarunt. Obscurus hic admodum, " etiamfi velox ac terris fatis vicinus, nostros fane o-" culos alioquin non incuriofos effugit. Infignes au-" tem duos hac nostra ætate Cometas, alterum Anno " 1689 Mense Novembri ortum, alterum Mense Febru-" ario Anni 1702, Catalogo subjungere non licuit, " propter defectum observationum. Etenim versus " mundi plagas Australes cursum dirigentes, ac in En-" ropa vix conspicui, contemplatores non habuere ne-" gotio pares. Quod si forsan ex partibus Indicis ad-" vecta fuerint accurate observationum series ad hoc " necessariæ; lubens calculum repetere, horumque Or-" bitas, reliquorum ad modum, Numeris defignandi

"laborem suscipere non gravabor.
"Quibus perpensis, ac collatis inter se cæteris ho"rum Cometarum motuum Elementis, videre est,
"nullo ordine dispositos esse Orbitas; neque ipsos,
"Planetarum more, Zodiaco comprehendi posse, quaquaversum tam retrograde quam directe indisferenter latos; unde manifestum est eos motu vorticali
"nullo modo circumagi. Quinetiam distantiæ Periheliæ nunc majores nunc minores reperiuntur; unde pronum est suspicari etiam multo plures esse Cometas,
"qui in partibus à Sole remotioribus, obscuri caudaque destituti, adeoque nobis inconspicui, præterlabi
"possum."

"Hactenus Cometarum Orbes consideravimus ut persecte Parabolicos; quo supposito consequeretur "Cometas, vi Centripeta versus Solem impulsos, à spatiis infinite distantibus descendere, casuque suo velocitatem tantam acquirere, ut iterum in spatia Mundi remotissima sese abdere possent, perpetuo nisu sursum

Aa 3 " tendentes,

" tendentes, ac ad Solem nunquam reversuri. Cum au-" tem satis frequentes sint Cometarum advenrus; ac « eorum nullus reperiatur motu ferri Hyperbolico, seu « velociore quam cadendo ad Solem acquirere debeat, " credibile est potius in Orbibus valde Excentricis re-" volvi eos circa Solem, ac post longissimas periodos reverti. Sic enim Numerus eorum præfinitus effet, " ac fortasse non usque adeo magnus. Spatia autem " inter Solem Fixasque tanta sunt, ut Cometæ revol-" venti cum Periodo quantumvis longa fatis loci sit. " Latus autem rectum Ellipsis est ad Latus rectum Pa-" rabolæ eandem Periheliam distantiam habentis, ut " distantia Aphelia in Ellipsi est ad Axem totum Ellipis; Velocitates autem funt in dimidiata ratione eo-" rundem; quapropter in Orbibus valde Excentricis " ratio hæc accedit proxime ad rationem æqualitatis. " Tantilla autem differentia, quæ intercedit ratione ma-" joris in Parabola velocitatis, facillime in fitu Orbis de-" terminando compensatur. Hujus itaque Tabulæ Ele-" mentorum Motuum usus præcipuus est, atque etiam " propter quem illam construere operæ prætium duxi, " ut, si quando novus Cometa emerserit, possimus col-" latis elementis dignoscere an poterit esse aliquis ex an-"tiquis, necne; ac proinde Periodum Orbitæque Axem " determinare, reditumque prædicere. Ac sane multa " me suadent ut credam Cometam anni 1531 ab Apiano " observatum, eundem fuisse cum illo qui anno 1607 " descriptus est à Keplero & Longomontano, quemque ipse iterum reversum vidi ac observavi anno 1682. " Quadrant Elementa omnia, ac fola inæqualitas pe-" riodorum adversari videtur: hæc autem tanta non " est ut causis Physicis non possit attribui. Saturni enim " motus à cæteris, præsertim Jove, ita interturbatur, " ut per aliquot dies integros incertum sit hujus Planeta tempus Periodicum. Qanto magis talibus erroribus · obnoxius erit Cometa, qui quatuor pene vicibusaltius excurrit Saturno, cujusque velocitas, vel tantil-« lum

" fit" C

ec lu

" tu

" bi " er " m " ci

" co " an " ob " A

" fu " ch " an " de " qu

" ft

" Q

" hi

" ri

44 CI

ım aus; ac o, feu ebeat, cis reriodos effet, autem revolci fit. m Pais, ut Ellipne eontricis itatis. e mais dee Eleetiam duxi, is colex an-Axem multa Apiano 1607 nque 682. s penon enim atur, netæ ribus

us al-

intil-

lum

" lum aucta, Orbem ab Elliptico in Parabolicum pof-" fit immutare? Confirmatur etiam eundem esse potu-" isse ex eo, quod anni 1456 æstate, conspectus fuerit " Cometa eodem pene modo inter Solem & Terram " transiens retrograde: quem, licet à nemine observa-" tus fuerit Astronomice, ex periodo modoque transi-" tus non diversum à pradictis extitisse conjicio. Unde " ausim ejusdem reditum sidenter prædicere, anno scil. " 1758. Quod fi hoc evenerit, nulla amplius eritdu-" bitandi causa, quin redire debeant cæteri. Habebunt " ergo Astronomi in hac arena quo se exerceant per " multa Secula, priufquam tot tantorumque Corporum " circa commune centrum Solis revolventium numerus " cognoscatur, ac motuum symptomata certis regulis " coerceantur. Crediderim equidem Cometam etiam " anni 1532, eundem fuisse cum illo, qui ab Hevelio " observabatur ineunte anno 1661: sed observationes " Apiani, quas folas de primo habemus, nimis rudes " funt, nec quicquam certi in re tam subtili ex iisdem " chici potest. Justo volumine hæc omnia exequi mihi " animus est, nec Astronomiæ promovendæ hac in re " deero, fi Deo O. M. visum fuerit vitam faculates-" que prorogare. Interim quicunque modum Con-" struendi Cometarum Orbes per tres observationes ac-" curate habitas addiscere cupit, sub finem libri de Sy-" stemate Mundi, sive tertii Philosophia Nat. Princip. " Math. magni ipfius Inventoris methodum inveniet ; " Quam postea Dignissimus Collegameus D. Gregorius, " Lib. V. pereruditæ Astronomiæsuæ Physicæ & Geo-" metricæ plene & luculenter illustravit. "Unicum autem non abs re erit nec injucundum, " hic loci Lectorem monere Astronomum; nempe " quod nonnulli ex his Cometis Nodos fuos habeant " adeo Orbi Terræ annuo vicinos, ut si forte accide-" rit, tempore reditus Cometæ Terram occupare Loca " in orbe suo Nodo proxima, dum Cometa incredibili

Aa 4

" cum Velocitate præterierit, Parallaxin etiam habitu-

" rus sit valde observabilem, quæque fuerit ad Solis " parallaxin in ratione data. Unde occasione talium transituum oblata erit ansa, rara quidem scd optima, " determinandi Solis à Terra distantiam; quam hacte-" nus non nisi mediante parallaxi Martis Acronychii, " vel Veneris perigææ, triplo quidem folari majore, sed " quæ vix ullis instrumentis sentiatur, laxe admodum " concludere licuit. Quem Cometarum usum sug-" gessit Clarissimus Geometra D. Nic. Facio. Cometa " etenim anni 1472 parallaxin habuit plufquam vigefies " Solari majorem. Ac si Cometa anni 1618 appulis-" fet, juxta medium Mensis Martii, ad Nodum ejus of Descendentem; vel si Cometa anni 1684 paulo ci-" tius ad Nodum Ascendentem pervenisset, prosecto "Terris admodum propinqui etiam adhuc magis notabiles habuissent parallaxes; Inter omnes vero nullus " propiore appulsu Terris minatus est quam ille anni " 1680: Hic initio Calculo non amplius ad Boream " distabat ab Orbe nostro annuo, quam semidiametro " folari (five Radio Lunaris Orbitæ uti existimo) idque Novemb. 11°. 1h. 6'. P. M. Quo tempore, si "Terræ quoad Longitudinem conjunctus fuisset, pa-" rallaxis sane Lunari æqualis in Cometæ motu observari potuisset. Hæc Astronomis dicta sunto. Quæ " vero ab hujusmodi allapsu, vel contactu vel denique " collisione Corporum cœlestium (quæ quidem om-" omnino non impossibilis est) consequi debeant, re-" rum Physicarum studiosis discutienda relinquo.

Come-

Cometa

83 W23.23. 083.11. 0

П 25.29.30 5602

9.748343 Jul. 9.982339 Maii

3. 2.50 87

87.53.30 Retrog. 29.23.00 Direct. 86.25.50 Direct.

Hate pate at aftima

cometarum omnium hactenus rite Observatorum, Motuum in Orbe Parabolico Elementa Astronomica.

	Com.	Modus Ascend.	Inclin. Orbita.	Perihelion.	Distan. Perihel. A Sole.	Log. Dift. Perihelia à Sole.	Temp. aquat. Perihelii.	à Nodo.
	1	gr. 1. 11	gr. 1. 11 gr. 1. 11.	gr. !.!!	01	1000	7 4 P C	gr. 1. 11.
	1337	П 24.21. 0 32.11. 0	32.11. 0	8 5.79.0	40666	9.609216 Jun.	2. 6.25	46.21. o'Retrog.
	1472	472 11.46.20	5.20. 0	815.33.30		9.734584 Feb.	28.22.23	123.47.10 Retrog
	1531	8 19.25. 0 17.56.	17.56. 0	m 1.39. o	E.C.	9.753583 Aug.	- 24-21.182	107.46. oReirog.
	1531	П 20.27. 0 32.36. с	32.36. 0	\$ 21. 7. 0		2.706803		30.40. o Direct.
	1550	550 \$25.42. 032. 6.30 vs 8.50. 0	32. 6.30	_	46390	9.666424	9.666424 April 21.20. 3	103. 8. o Frect.
,	1577	Y 25.52, 074.32.45 2 9.22.	74.32.45	_	18341	9.263447	9.263447 OHob. 26.18.45	103.30. oRetrog
	1580	-	04.40. 0	B 19. 5.50	59628	9.775450	2.775450 Nov. 18.15.00	90. 8.30 Direct.
	1585 0	8 7.42.30	0. 4. 0	Y 8.51.0	852601	0.038850	0.038850 Sept. 27.19.20	28.5 1.30 Direct.
	1590	1590/18 15.30.40 29.40.40	29.40.40	m 6.54-30	57661	9.760882	9.760882 Jan. 29. 3.45	\$1.23.50 Retrog
777	1596	# 12.12-30 55.12. 0	55.12. 0	1		9.71005 E Jul.	Jul. 31.19.55	83.56.30 Retrog
14.40	1607		17. 2. 0	38	58680	9.768490	9.768490 Datob.16. 3.50	108.05. o'Retrog
41.74	8191		37.34. 0	Y 2.14. 0	37975		9.579498 Detab. 29.12.23	73.47. o Direct.
	1652		79.28. 0	Y 28. 18.40	84750	9.928140 Nov.	Nov. 2.15.40	59.51.20 Direct.
	166		32.35.50	\$25.58.40	44851	9.651772	122.30.30 32.35.50 525.58.40 448\$1 9.651772 Jan. 16.2341	33.28.10 Direct.
	1664	H21.14. 0	21.18.30	\$1,10.41.25	1025752	0.011044	Nov. 24.11.52	
-	1665	1665 M 10.03. C 70.05. 0	70.0g. a	Ш11.54.30 10649	.10649	9.027305	9.027305 April 14. 5.152	-
	1072	V 27.30.30	83.24.10	1072 727.30.30 83.22.10 0 10.59.30 69739	69739	9.843470	9.843476 Feb. 20. 8.37,	
_	1677	111 20.49.10	79.03.15	1677 11 20.49.10 79.03.15 3217.37. 5	28099	9.44807:	2	
	1080	7 2. 2. 0	50.5 6.0	080 7 2. 2. 0 50.5 6.0 +22.39.30	00012	7.787 106 Dec.		19.22.30 Direct.
	1682	021.10.30	17.56. 0	1682 021.10.30 17.56. 0 = 2.52.45	_	9.765877 Sept	7 Sept. 4.07.39	108.23.45 Ketrog
	1683	W 23.23	83.11. 0	П 25.29.30	AV	9748343 Jul.		87.53.30 Retrog
1	1686	36 20.34	31.21.40	4031.21.40 [117.00.30	33500	0.51 188	3 Sepe. 6.14.33	86.25.50 Direct

Hac Tabula vix indiget explicatione, cum ex Titulis satis pateat quid sibi velint Numeri. Distantia autem Perihelia astimantur in ejusmodi partibus quales media distantia Terta a Sole habet centies millenas.

Solis alium tima, acterchii,

e, fed dum fugmeta

esies oulisejus o ciecto

otaullus anni

ream etro) id-

pafer-

Quæ ique om-

re-

me-

Tabula Generalis pro supputando motu Cometarum in Orbe Parabolico.

Med.

68

78

80

88

ファファファファファファファ

Med.	Ang. à peri- helio.	Logar. pro dist. à Sole.	Med mot.	Ang.à peri- belio.	Logar. pro dift. à Sole.
0	gr. ', ".	250 C 10 T	0	gr. '. ".	W
1	1.31.40	0.000077	31	42.55.06	0,062400
2	3. 3.15	0.000309	32	44. 3.20	0.065838
3	4-34-43	0.000694	33	45.10.29	0.069319
4	6. 6. 0	0.001231	34	46.16.35	0.072839
5	7-37- 1	0.001921	35	47.21.36	0.076396
6	9- 7-43	0.002759	36	48.25.33	0.079984
7 8	10.38. 2	0.003745		49.28.27	0.083600
8	12. 7.54	0.004876	37	50.30.19	0.087244
9	13.37.17	0.006151	39	51.31. 8	0.090910
10	15, 6. 7	0.007564	40	52.30.56	0.094596
11	16.34.20	0.009115	41	53.29.44	0.098300
12	18. 1.54	0.010798	42	54-27-32	0.102019
13	19.28.47	0.012609	43	55.24.21	0.105752
14	20.54.54	0.014550	44	56.20.12	0.109490
15	22.20.14	0.016607	45	57.15. 6	0.113240
16	23-44-44	0.018783	46	58. 9. 3	0.116995
17	25. 8.22	0.021072	47	59. 2. 4	0,120756
18	26.31. 8	0.023470	48	59.54.11	0.124518
19	27.52.55	0.025969	49	60.45.25	0.128278
20	29.13.47	0.028570	50	61.35.45	0.132035
21	30,33.40	0.03 1263	51	62.25.14	0.135792
22	31.52.32		52	63.13.52	0.139544
23	33.10.23	0.036916	53	64. 1.40	0.143291
24	34.27.12	0.039864	54	64.48.38	0.147029
25	35.42.59	0.042892	55	65.34.50	0.150762
26	36.57.41	0.045989	56	66.20.13	0.154482
27	38.11.20	0.049154	57	67.04.50	0.158192
28	39.23.54	0.052382	58	67.48.22	0.161890
29	40.35.23	0.055668	59	68.31.50	0.165578
30	41.45.47	0.059009	60	69.14.16	0.169254

in Orbe

gar. pro . à Sole.

Tabula Generalis pro Supputando.

Med.	Angul. à peribelio.	Logar. pro dift. à Sole.	Med.	Ang. à peri- helio.	Logar. pro dist. à Sole.
0	gr. '. ".	bri Roy	0	gr. '. ".	
61	69.55.58	0.172914	91	86.20.34	0.274176
62	70.36.56	0.176557	92	86.46.20	0.277239
63	71.17.16	0.180188	93	87.11.43	0.280284
64	71.56.56	0.183803	94	87.36.45	0.283306
65	72-35-57	0.187404	95	88.01.27	0.286308
66	73.14.15	0,190978	96	88.25.49	0.289293
67	73.51.59	0.194540	97	88.49.48	0.292252
68	74.29. 6	0.198085	98	89.13.32	0.295201
69	75.05.38	0.201614	99	89.36.54	0.298122
70	75-41-35	0.205122	100	90.00.00	0.301030
71	76.16.56	0.208612	102	90.45.14	0.306782
72	76.51.43	0,212080	104	91.29.18	0.312469
73	77.25.57	0.215529	106		0.318060
74	77.59.41	0.218963	108	92.54. 4	0.323587
75	78.32.54	0.222378	110	93.34.52	0,329042
76	79. 5.35	0.225769	112	94.14.40	0.334424
	79-37-45	0,229142	114	94.53.30	0.339736
77 78	80. 9.23	0.232488	116	95.31.22	0.344979
79	80.40.34	0.235809	118	96. 8.22	0.350153
80	81,11.16	0.239127	120	96.44.30	0.355262
81	81.41.31	0.242416	122	97.19.48	0.360306
82	82.11.19	0.245684	124		0.365284
83	82.40.40	0.248933	126	0 0	0.370200
84	83. 9.34	0.252159	128	99.00.57	0.375052
85	83.38. 4	0.255366	130	99.33.11	0.379842
86	84. 6. 8	0.258552	132	100. 4.43	0.384576
87	84.33.49	0.261720	134	100.35.45	0.389252
88	85. 1. 5	0.264865	136	101. 5.48	0.393868
89	85.27.58	0.267989	138	101.35.22	0.398428
90	85.54.27	0.271092		102. 4.19	

PRELECTIONES

Motu Cometarum in Orbe Parabolico.

Med Ang

680 I 700 I 7201 740 I

760 I 780 I 800 I

Med. Ang.		ar. pro	Med.	Ang. à peri-	Logar. pro
mot. he	lio. dift.		mot.	helio.	dist. à Sole.
o gr.	1. 11.	in soil	0	gr. '. ".	
142 102.	32.41 0.4			113.37.25	
144 103.0	00.31 0.4	11784 2	208	114. 9.52	0.529705
146 103.	27-47 0-4	16132 2	12	114.41.23	0.535886
148 103.	54.31 0.4	20430 2	116	114.12.02	0.541958
150 104.	20.43 0.4	24676 2	20	115.41.51	0.547922
132 104.4	16.22 0.4	28866 2	24	116.10.52	0.553782
154 105.		33012 2	28	116.39. 7	0.559538
156 105.	36.160.4	37110 2	32	117. 6.38	0.565199
138 106.0	00.32 0.4	41164 2	36	117.33.27	0.570762
160 106.	24.23 0-4	45178 2	40	117.59.35	0.576233
162 106.4	17.47 0.4		_	118.25. 5	-
164 107.1			- 41	118.49.57	
166 107.				119.14.14	
168 107.		60772 2		119.37.56	
170 108.1				20. 1. 6	
172 108.3	8.37 0.4	68318 2	64	120.23.44	0.607274
174 108.5	9.39 0.4	72030 2	68	20.45.52	0.612174
176 109.2				121. 7.30	
178 109.4	10.40 0.4	79340 2	76	121.28.39	0.621750
180 110.0	0.40 C.4	82937 2	80	121.49.22	0.626438
182 110.2	0.20 0.4		-	122. 9.38	
184 110.3				22.29.28	
186 110.5	8.44 0.4			22.48.54	
188 111.1				23. 7.57	
190111.3	5.550.50	00384 3	00	23.26.36	0.648893
192 111.5	4.050.5	03769 3	101	24.11.40	0.659559
194112.1	1.58 0.50	07121 3	201	24.54.36	0.669880
196112.2	9.34 0.5	10441 3	301	25.35.34	0.679876
198 112.4	6.55 0.5	13729 3	40 1	26.14.44	0.689568
200113.	4.0000.5	16984113	501	26.52.12	0.698970

ogar. pro A. à Sole.

I SAN AND A		1	-	· Pall
Med Ang. a mot. beli	peri- Logar. pro dist. à Sole.	Med.	Ang. à peri- helio.	Logar. pro dift. à Sole
o gr.	. ".	0	gr. '. ".	
160 127-2	8. 60.708104	820	141.49.24	0.970836
	2.33 0.716976		142.10.00	
80 128.3	5.38 0.725606	860	142.29.56	0.985771
190 129.	7.27 0.734006	880	142.49.10	0.992970
400 129.3	8. 40.742186	900	143. 7.48	1.000000
10130.	7.340.750160	920	143:25.51	
120 130.30	6. 20.757930		143.43.21	
430 131.	3.300.765516	960	144.00.18	
40 131.31	0. 20.772918		144.16.46	
	5.41 0.780148		144.32.46	
	0.300.787216		149.26. 8	
70 132.4	4.32 0.794122		152.26.15	
80 133.	7.500.800882		154.32.20	
90 133.30	0.25 0.807494	3000	156. 7.27	1.368678
	2.20 0.813969		157.22.49	
20 134.34	4.180.826522		1 58.24.36	
40 135.14	4. 00.83 8600		159.16.36	
60 135.51	1.280.850187		160. 1.12	
	7. 60.861369	5500	160.40. 5	1.549074
00 137.00	0.57 0.872155		161.14.24	
20 137-33	3.13 0.882575		161.45.00	
	.580.892649		162.12.34	
	.210.902401		162.37.34	
	1.290.911866		163.00.23	
	3.25 0.921012	The second secon	163.21.20	
	1.160.929907		163.40.42	
	50.938549		163.58.38	
	.560.946951		164.15.20	
	5.55 0.955124		170.52. 0	
001141.28	3. 3/0.9630821	II Odooci	172.45.44	1779017

[Post pag. 339. Astronom. nostr. desideratur bac Tabula.]

Tabula Logarithmorum Distantiarum Terra à Sole. Anomalia Terra Media.

0	Sign. o.	Sign. 1.	Sign. 2.	Sign. 3.	Sign. 4.	Sign. 5. 0
0	5.007287	5.006375	5.003778	5.000128	4.996381	4.99358830
1	5.007 286	5.006313	5.003669	4.999999	4.996267	4.993522 29
2	5.007284	5.006249	5.003559	4.999870	4.996154	4.993459 28
3	5.007280	5.006184	5.003447	4.999740	4.996042	4.993398 27
4	5.007273	5.006117	5.003334	4.999611	4.995931	4.9933392
5	5.007264	5.006048	5.003220	4.999482	4.995822	4.993282 29
6	5.007253	5.005977	5.003 105	4.999352	4-995714	4.9932262
7	5.007240	5.005004	5.002989	4.999223	4.995607	4.9931732
8	5.007225	5.005829	5.002872	4 999094	4.905501	4.993122 2
9	5.007208	5.005753	5.002755	4.998965	4.995397	4-9930742
10	5.007189	5.005675	5.002636	4.998837	4-995294	4.9930282
11	5.007167	5.005505	5.002516	4.998702	4.995193	4-9929841
12	5.007144	5.005513	5.002396	4.998581	4.995094	4.9929421
13	5.007119	5.005430	5.002275	4-998454	4.994996	4.9929031
14	5.007092	5.005345	5.002153	4.998327	4.994899	4.9928661
15	5.007062	5.005258	5.002030	4.998200	4.994804	4.9928311
16	5.007030	5.065170	5.001907	4 998074	4.994711	4-9927981
17	5.006997	5.005080	5.001787	4.997948	4.994619	4-9927681
18	5.006961	5.004988	5.001659	4.997823	4.994529	4-9927401
19	5.006923	5.004885	5.001534	4.997698	4.994441	4.9927141
20	5.006883	5.004801	5.001408	4.997574	4-994354	4.992691
11	5.006842	5.004705	5.001282	4.997451	4.994260	4.992670
22	5.006798	5.004607	5.001155	4.997329	4.994186	4.992652
23	5.006752	5.004508	5.001028	4.997207	4.994105	4.992636
24	5.006704	5.004408	5.000900	4.997086	4.994025	4.992622
25	5.006654	5.004306	5.000772	4.996966	4.993947	4.992611
26	5.006602	5.004202	5.000644	4.996847	4.992871	4.902602
27	5.006548	5.004000	5.000515	4.996729	4.991798	4.992595
28	5.006402	5.003983	5.000384	4.996612	4.993726	4.992591
19	5.006434	5.003886	5.000257	4.996496	4.993656	4.992589
0	5.006375	5 00 3778	5.000128	4.996381	4.993588	4.992588
-	Sign. 11.	Sign, 10.	Sign. 9.	Sign. 8.	Sign. 7.	Sign. 6.

[Ad]

Chi

15

16

16

abula.]

2.5. 0

3588 30

98416

670 9

5.

Sole.

[Ad pag. 332. Astron. Nostra desiderantur ha Tabella.]

Annis Christ.		ræces.	Æg	uin.	Mensibus Anni		0.	,	,,
Curr.		0.		".	Commun.	3.	0.	•	
1	0.	5.	19.	20	Fan.	0.	0.	0.	0
1501	0.	26.	9.	20	Feb.				4
1581	0.	27.	16.	0	Mart.				8
1601	0.	27.	32.	40	April.	0.	0.	0.	12
1621	0.	27.	49.	20	Mai.	0.	0.	0.	16
1641	0.	28.	6.	0	Jun.	0.	0.	0.	21
1661	0.	28.	22.	40	Jul.				25
1681	0.	28.	39.	20	Aug.				29
1701	0.	28.	56.	0	Sept.				33
1721	0.	29.	12.	40	Octob.				38
1741	0.	29.	29.	20	Nov.				42
1761	0.	29.	46.	0	Decem.		. 6.		46
1781	0.	30.	2.	40					
1801	0.	30.	19.	20	2 4	· F		.c.	.1.
1901					Pro Anni				
2001					Col. 3	· P.	33	3.	4

APPENDIX

Continens

XI PRÆLECTIONES

DE

Eclipsibu: Antiquis.

I.

Bíolvimus tandem aliquando Auditores, bono cum Deo, Pensum nostrum Astronomico-philosophicum; & post cursum pure astronomicum, Cl. Newtoni inventa admiranda & planè divina, quantum ea intelligere atque exponere datum, facilius tradidimus: additis nimirum, ubi opus, aliis non paucis, ad pleniorem philosophiæ veræ & mathematicæ cognitionem plane necessariis. Alio itaque jam cogitationes vertendæ, aliud argumentum Mathematicum tractandum. Neque longa

Pralect. Aftronom. p. 164, 165, 166. deliberatione opus. Cum enim me partem aliquam Astronomia, eamque satis nobilem & longe utilissimam sicco pene pede, &

tantum non intactam olim prætermisisse meminerim, Eclipsium nempe solarium constructionem Geometricam Flamstedianam, quam aliquantulum auctam, atque adeo usibus astronomicis accommodatiorem sistere possum, libet jam actum prius plenius agere; & Eclipsibus, præsertim Solaribus intelligendis & construendis accuratius incumbere: ut parte aliqua soliti & plerumque ingrati laboris Astronomos levare possim: utque Eclipsium antiquitus

tiquitu Chron meticu vitare (riæ & 0, & fibus a ratarun feriem dipfiu magisq liceat, giæ ft scientia coluiff agamus constru ge am Lunare hiftori Solares constru Hiftor dem ca duum, ris pol tatis m bet. cteres : rosque runt. funt, r curatio titudin

lem po

bores,

te boll

tiquitus observatarum, omnis historiæ veræ, certæque Chronologiæ basium & fundamentorum, calculum arithmeticum, & computandi tædium quantum in me est evitare doceam. Eo enim sæpe sæpius redacta est Historiz & Chronologiæ ratio, ut absque calculo Astronomico, & constructione Geometrica; hoc est absque eclipfibus accurate cognitis, nullam rerum gestarum & narratarum certitudinem; nullam faltem liquidam rerum seriem ordinemve polliceri queant. Si quam itaque edipfium determinandarum rationem magis accuratam, magisque facilem quam quæ hactenus prodiit adinvenire liceat, apud omnes historice antiquæ atque Chronologiæ studiosos gratiam aliquam promerebimur. quin & scientias istas nobilissimas una simul promovisse & excoluisse jure maximo videbimur. Agedum itaque, Hoc agamus fedulo; Non enim eclipfium tantum folarium construendarum methodum exhibere, sed &, quod longe amplius est, omnes omnino Eclipses tam Solares quam Lunares, quarum ulum atque mentionem apud antiquos hiltoricos occurrere novimus, calculis nostris subjicere: Solares quoque non solum actu computatas, sed & actu constructas in apricum proferre conabimur. ut eo pacto Historiæ candidati inoffenso pede posthæc amænos ejusdem campos pertransire possint. Opus quidem satis arduum, tædii & moleitiæ plenum, lucri nihil vel honons pollicitum aggredimur: ejulmodi tamen quod utilitatis multum, compendii haud parum posteris afferre debet. Alii, fateor, antiquos hosce Chronologiæ characteres ad examen revocarunt, si non omnes saltem plerosque; & calculorum fructum, egregium sane, reportarunt. At vero Tabulæ Astronomicæ, quibus illi usi funt, nondum ad eam, quam nunc dierum obtinent, accurationem pervenerant : nec proinde talem calculi certitudinem antiquiores computistæ assequi valuerant, qualem post nostratium Streetii Flamstedii Newtonique labores, hac in parte plane egregios, facilius jamjam præstare possumus. Hic itaque suturarum nostrarum in hac Bb 2

no cum losophilewtoni intelliadditis em phie necesliud are longa n enim nomix, onge u-

ede, &

im, E-

etricam ne adeo

um, li-

s, præ-

curatius

ingratt

um an-

palæstra prælectionum scopus esto; ut post Eclipsium Solarium Constructionem Geometricam, duce atque auspice Flamstedio nostro; post novam etiam de proprio penu eclipfium exhibendarum rationem jucundiffimam, facillimam, & utilissimam hic loci præmittendas, ipsas Eclipses antiquas hisce methodis cognitas omnibus exhibeamus; earum etiam fingularum calculum, ipfis numeris in medium allatis, & coram Astronomico Orbe publicatis, è tabulis nimirum, Astronomico nostro Prælectionum opello subjectis petitis reipublicæ literariæ sistamus. Ut vero Flamstedianam Eclipsium Solarium construendarum rationem melius assequamur, sequentia Lemmata, sive Propositiones præparatorias, pro usitata nostra res philofophicas & astronomicas explicandi ratione, præmittemus. Notandum itaque (1°) Planum istud in quo eclipses Solares celebratas five constructas volumus, illud effe quod Orbitam Lunarem contingere, & quod ad lineam rectam centra Solis atque Telluris connectentem fit normale supponitur. per contactum vero plani hujus & Orbitæ Lunaris nolim accuratum five Geometricum intelligas; quod ita semper eandem tangat, ut nequaquam etiam secet; uti plerumque vocem contactus in rebus mathematicis intelligimus. talem autem folummodo hic volumus conta-Etum qualis obtinent, si Orbita Luminaris esset circularis & non elliptica; & quæ ad ipsam Lunæ Solem intercipientis a terra distantiam intelligatur. Ipsam enim Lunam juxta planum constructionis nostrum in hisce eclipfibus quasi incedentem contemplamur. (2°) Per planum istud Lineæ rectæ innumeræ à Telluris circulis quibuscunque ad Solis centrum, juxtæ persectivæ Leges, ductæ intelligantur. Istæ lineæ planum supra dictum pertransibunt universæ; & Sphæram Terræ, una cum circulis suis, in plano isto projectam & delineatam ex-Notandum (3°) Oculum in centro Solis positum ex hac delineatione Tellurem ejusque motum, tum Annuum, tum Diurnum, tanquam in hoc plano peractum aspicere debere: plane quemadmodum & nos 10

in Tel que m fi plan fphærie gentes tem fiv tandun ricæ pr culum tantum quique ram re tenfam, ferat ; centrus cæ inte fentet. lem qu ctam c ria ann gulum dem q coincid gillime 'odem conditi undem varium oriund est nec nuum determ um 23 30 grad

lemiffe

amplius

notum.

pfium

ue au-

roprio

imam,

exhi-

umeris ablica-

lectio-

tamus.

ta, si-

philo-

temus.

cliples

quod

ectam

e fup-Luna-

quod

fecet;

cis in-

contaircula-

m in-

enim

fce e-

) Per

irculis

Leges,

ictum

cum

m ex-

Solis

otum, plano

& nos

in

in Tellure positi Solem atque Lunam, cum suis ubique mutationibus & maculis, eodem videmus modo ac si planæ essent tantum su perficies; eorumque circuli sphærici in planis discis descripti essent. cum propter ingentes horum corporum diffantias eorundem convexitatem five sphæricam figuram distinguere nequeamus. Notandum (40) ex hujusmodi superficiei terrestris sphæricæ projectione aftronomica, oriturum in isto plano circulum basim, sive circulum circulo Telluris maximo tantum non æqualem; qui discus Terra nuncupatur; quique ad planum eclipticæ erit semper normalis. orituram rectam lineam per ejusdem centrum hinc inde extensam, quæ axem Terra in eodem plano projectum referat ; orituram quoque aliam rectam lineam per idem centrum extensam, communi planorum disci & ecliptice intersectioni normalem, que Ecliptica axem repræsentet. Notandum (5°) Lineam istam rectam mobilem quæ Telluris axem designat, ad Lineam alteram rectam quæ Eclipticæ axem immobilem denotat, pro varia anni tempestate secundum alium atque alium angulum utrinque inclinari: ita ut in ipsis solstitiis eidem quoad fitum (non quoad extremitates) omnino coincidat: & ut in ipsis Æquinoctiis ab eodem longissime recedat: angulum nempe graduum 23 ; cum e-'odem comprehensuram: & ut temporibus intermediis, conditionis utriusque particeps, in angulo minore ad eundem inclinetur. Axis enim terreltris parallelismus, ob varium ejus ad planum nostrum situm, ex motu annuo oriundum, hujusmodi anguli inæqualitatem ut inducat Notandum (6°) Hunc angulum ex fielt necesse nuum distantiæ Telluris vel Solis a Solstitiis tabula esse Posito nimirum sinu maximo gradudeterminandum. um 23 ; pro circuli minoris radio; ita ut ex gr. ubi Sol 30 gradus a folftitiorum aliquo distet, angulus iste ad lemissem ipsius 23 ;, sive ad 11 ; gradus assurgat, nec Sinus enim graduum 30 est semissis radii; uti amplius. notum. Notandum (7°) Punctum quodvis in superficie

ficie Telluris, per motum suum diurnum circularemi non circulum sed ellipsin in plano hocce delineaturum. Notum enim est circulum oblique spectatum vel projectum in ellipsin semper degenerare; cujus axis major sit æqualis circuli diametro; minor vero æquetur finui re-Eto elevationis anguli supra planum circuli duplicato: cujusque proinde distantiæ ab istis axibus in peripheriis normaliter acceptæ fint finus recti angulorum, fe mutuo ad rectum angulum complentium. v. g. Puncta horaria in hujufmodi Ellipfi hac ratione defignantur. Dividatur semiaxis uterque pro ratione sinuum gradibus horariis 15, 30, 45, 60, 75 congruentium: & compleantur rectangula. rectangulorum occurfus puncta horaria in peripheria elliptica fignabunt. Notandum (8°) Semiaxem minorem cum axe Telluris, in hoc plano projecto, semper coincidere, & meridiem mediamque noctem determinare: semiaxem autem majorem huic normaliter infistere: proindeque horam sextam matutinam vespertinamque ostendere. Unde consequens est puncta ista horaria locum quemque particularem in eodem circulo parallelo fitum ad horam istam definire. Ex. gr. In Ellipsi a Londino descripta punctum horæ duodecimæ diurnæ sive meridiei, Londinum eo temporis momento; punctum horæ tertiæ pomeridianæ eandum urbem ad horam tertiam pomeridianam designat. atque ita ubique. Consequens est etiam eandem ellipsin omnibus telluris locis in eodem circulo parallelo positis peræque inservire. non quod hora sit eadem absoluta sive idem momentum temporis absoluti ubi loca ejusdem paralleli ad eandem horam deputantur: fed, quod idem omnino fit tempus respectivum, five eadem hora vulgaris relativa. Si enim Londini fuerim, meridiem five horam duodecimam eam appello quam Solis ad Londini meridianum appulsus denotat. Sin per gradus 45 a Londino in eodem parallelo distem, meridianorum differentia temporis absoluti trium horarum differentiam exhibebunt: nihil tamen minus similem horam duodecimam, five

five

Nota

que i

dem

interf diftar

gradu

cta fe

ulque

in æ

ve pr fra co

odecin

fcuro loci fi

minat:

gradui

æquate

maliter

dem li metho

cis dif

vix au

nis exa

tamdiu

Notano

tium æ

ria Tel vices.

Penum

is & I

mandan

quoque

dum (

Lunæ a

ceat. elle qu ularem, turum. projeajor fit nui relicato: pheriis fe mu-Cta ho-. Diradibus c com-Cta ho $m(8^\circ)$ no proue noic norutinam puncta em cir-Ex. gr. uodeciris moum urtque iin omtis perita five em pad idem ra vulm five ondini a Lonifferenexhi-

five

sive meridiem dixero. uti oppido est manifestum. Notandum (9°) Axis Terrestris extremitatem utramque non circuli basis peripheriam attingere, sed ad eandem femper revera ab eclipticæ plano, five a communi intersectione plani nostri & eclipticæ in præsenti casu distantiam terminari: hoc est eandem in linea recta ad gradum 23; utrinque ab axis eclipticæ extremitate ducta semper collocari. Notandum (10°) Ellipseas cuusque partem mediam supra horizontem, mediam infra in æquinoctiis: alias autem partem majorem minoremve pro loci fitu & anni tempore supra eundem vel infra collocari: five, quod eodem redit, Ellipsews horas duodecim in hæmisphærio illuminato, totidemque in obscuro in aquinoctiis, alias vero plures paucioresve, pro loci fitu & anni tempore disponi. & si ellipseus illuminatæ limites dictincte definire placeat secans anguli graduum 23 1. cujus radius est sinus Latitudinis loci ab aquatore, a centro fecundum axem terra extensa, & normaliter, hoc est ellipseus axi majori parallelus secta, eosdem limites accurate designabit. Usus autem hujusce methodi est pene necessarius. Ellipseon enim iis in locis distantiæ horariæ tantillæ plerumque esse solent, ut vix aut ne vix quidem horas locorum diurnas a nocturnis exacte fatis ex meris earundem fignis dignoscere liceat. Nulli autem ambiguum esse debet tamdiu diem esse quamdiu locus quivis in hæmisphærio illuminato; tamdiu autem noctem quamdiu in obscuro versatur. Notandum (11°) Semidiametrum disci ex scala partium æqualium defumendam esse inæqualem, & pro vana Telluris a Sole distantiæ majorem minoremque per Notandum (12°) Semidiametrum quoque Penumbræ ex fumma femidiametrorum apparentium Solis & Lunæ per vices majorum atque minorum æstimandam, esse quoque inæqualem; & proinde per partes quoque scalæ æqualis inæquales exponendam. Notandum (13°) Lunæ semitam, propter diversum ejusdem Lunæ a Sole motum, per partes quoque scalæ æqualis inæqua-

inæqualis esse exponendam. (140) Ellipses loca quavis in Telluris superficie particularia indicantes varias esfe, & tum magnitudine tum specie plane dissimiles; tam propter anni tempora diversa diversamque proinde planorum circulorum ad eclipticam inclinationem; quam propter variam circulorum juxta æquatorem aut juxta polos positorum latitudinem. Ut tandem universe liceat statuere omnimodam circumstantiarum varietatem in hac eclipses construendi methodo occurrere; nec eundem discum, eundem axis situm, eandem Lunæ semitam, easdem ellipses horarumve puncta quæ eclipsi uni congruunt, alteri eclipfi ullo modo inservire posse. Nisi forte tale organon aftronomicum semel ita constructum supponamus, ut huic varietati, paucis quibusdam mutatis, fine novi organi constructione quadantenus correspondere posfit, quod ego quidem non impossibile, nedum factu adeo Neque hac in parte ufidifficile omnino existimo. bus astronomicis deesse volo, si modo quod non animo tantum conceptum sed & actu aliquantulum præstitum jamjam a me fuerit Opifices accurate fatis imitari & publico exponere non detrectent. Sed hujusce Organi Constructio & Usus domi potius digito monstrari, quam pro rostris hisce describi & delineari debent. Hæc itaque impræsentiarum suffecerint.

Feb. 7. 170%.

II.

Constituimus nuperrime, Auditores, uti nostis, Eclipses Solares construere, & easdem quin & Lunares quoque, novo Organo invento facilius longe, longeque universalius quam hactenus præstitum suit exhibere. Prius autem quam Novi hujusce Organi Descriptionem aggrediar, Methodi constructionis Flamstedianz jamjam expositæ Usum, sive potius utendi modum attingere

gere : in lo difci a rilque prorfu poris i cta he fitum tenus, rum c nec al particu næ fei crure : an alte nam ac Eclipfi hibitur crus ci undeci tur loc Sienim que ace horam ram de cidere. fecund promov net, if quoque porma tici fiv veri fu

ip um

tes Sola

nino ra

tum.

quærias el-; tam planoproppolos at Itahac em difeafdem int, alte tale pponaine noe polu adeo te ulianimo ftitum tari & Organi quam æc ita-

s, Ec-& Lue, lone exhieccripedianz

gere

gere atque explicare oportebit. Notandum itaque hoc in loco semitam Lunæ ad debitam a Centro Circuli disci distantiam, & versus debitam plagam ductam, horisque atque horæ particulis debite signatam, eodem prorfus modo Lunæ exhibere locum, dato quovis temporis momento, quo Ellipsean prius expositarum punctà horaria locorum particularium in telluris superficie fitum exhibebant. Apertis taque circini cruribus eatenus, quatenus percumbræ semidiametro sufficiat, alterum crus per Lunæ semitam gradatim promoveatur, donec alterum eandem utrobique attingat horam horæque particulam: utrobique inquam; hoc est, tam apud Lunæ femitam, quam apud Loci Ellipfin. v. g. Altero crure ad horam nonam in Lunæ semita posito, videatur an alterum crus apud Ellipsin possit similem horam nonam accurate attingere? quod si ita eveniat, indicio est Eclipsin Solis ad locum in Tellure per Ellipsin istam exhibitum hora ista nona præcisa incipere. Promoveatur crus circini fecundum Lunæ femitam, v. g. ad horam undecimam; &, circini apertura minime mutata, notetur locus in Ellipsi quo alterum crus in Ellipsi pertingit: Sienim eandem ibidem horam, nempe Undecimam, quoque accurate signet, indicio est Eclipsin eodem in loco ad horam istam undecimam definere: proindeque ad horam decimam intermediam ejusdem mediam eclipsin accidere. Porro si norma quævis, sive angulus rectus ita fecundum latus alterum juxta Lunæ femitam appositum promoveatur donec alterum eandem horam in Ellipsi fignet, ista hora puta in nostro exemplo decima Eclipsin quoque mediam directe determinabit. Quod si eadem porma non juxta Lunæ semitam, sed juxta circuli Ecliptici five basis diametrum adposita pari ratione promoveri supponatur, donec eadem utrobique hora signetur, iplum novilunii tempus habebimus utrobique confignatum. Quin & digitos quos vocant eclipticos five partes Solaris diametri duodecimales Eclipsin passas pari ornnino ratione, dato quovis temporis momento, habebimus.

mus. v. g. Esto distantia punctorum horam decimam utrobique signantium, ad integram penumbræ semidiametrum, ut 2 ad 3, palam est digitos eclipticos esse 8 five * = : Solaris diametri partes Eclipsin pati: quod confimiliter verum erit ad aliam quamque temporis Neque est quod miremur Diametri Solaris integræ partes duodecimales per partes Semidiametri penumbræ duodecimales hic loci exponi: cum ista femidiameter penumbræ ex additis Lunæ Solisque semidiametris sit conflata, uti prius explicuimus; cumque eclipsis plane totalis sit necesse est distantia ista punctorum ubique evanescat, hoc est, ubi Eclipsis est prorsus centralis, uti oppido est manifestum. Atque hæc pauca atque imperfecta huic Eclipfium Solarium Constructioni hoc in loco sufficiant. Quæ enim sine schemate, & fine monitore coram affante hic loci dubia funt atque difficilia, schematis ope atque monitoris faciliora longe intellectu sunt domi futura. Atque hæc de Eclipsibus methodo Flamstediana construendis sufficiant. Organon autem Astronomicum Novum Eclipsibus exhibendis accommodatum polliciti, idem hoc in loco describemus: & sane, ni meus me fallit animus, tam facilis erit & jucunda hoc artificio Eclipfium Contemplatio, ut methodum priorem, utut præclaram in fe, atque olim ufitato calculi labore longe faciliorem, multo intervallo sit exuperatura; eandemque inutilem 'pœne atque supervacuam redditura. Ut vero hujusce Organi compagem rite assequamini mecum (1) Notabitis harum computationum fundamentum esse Zodiacum, sive potius lineam eclipticam in figna duodecim æqualia, signorumque partes triginta æquales divisam, hoc est in partes 360. pro solenni Mathematicorum & Astronomorum ratione, ab ipsis harum scientiarum, quantum constat, incunabul's derivata. Proinde necesse est ut annulum paremus, eidemque gradus 360 æquales in figna sive dodecamoria sua rite dispertitos inscribamus. Hoc enim præstito haud difficile fuerit convolutione debita

bita hu quovis tis five gradibu tur, q (2) N Aftron destina lemper in eade itaque parari fcribatu merum fium] (3.) mentui fin. ri reve fed elli cidit perfici fentire no del quod datius annulu minim mum posit, Tellur liptica apside

verten

gulare

tantille

ya elli

imam midiaeffe 8 quod nporis Solaametri ta fefemimque nctororfus pau-

nstru-

mate, nt at-

iliora Ec-

ciant.

exhide-

n fa-

npla-

itque

n-in-

rgani

s hafi-

ialia,

est

tro-

uanest

s in

nus.

debita

bita hunc circulum ita ad reliquos adaptare, ut dato quovis anno, five præterito five futuro, Initium Arietis five Æquinoctium vernum, signaque omnia cum gradibus suis ad eos præcise anni Juliani dies applicentur, quibus revera eo tempore congruere novimus. (2) Notabitis, Fundamentum alterum computationum Altronomicarum ævis five elapfis olim, five olim futuris destinatarum in Anno Juliano diebus 365 di constante, semper poni: atque adeo Organi nostri fundamentum ut in eadem anni forma ponatur est sane necessium. Paretur itaque circulus latus, five annulus, quantus a mechanicis parari commode potest maximus, cujus superficiei inscribatur Circulus partium æqualium 365, secundum numerum dierum in anno Juliano; appositis etiam mensium Julianorum cum suis cujusque diebus nominibus. (3.) Notabitis tertium harum computationum fundamentum esse Solis circulum, sive potius Telluris Ellipfin. Notum enim est Solis motum apparentem Telluri revera competere; eumque orbitam non circularem sed ellipticam quotannis describere: eodem tamen res recidit cum propter incolatum nostrum in telluris superficie ipsum telluris, sedis propriæ, motum neutiquam fentire fit concessium, fi motum annuum in hoc organo delineando Soli competere etiamnum supponamus: quod etiam usibus astronomicis hoc in loco accommo-Paretur ergo tertius circulus, five datius censemus. annulus, & ut motus in ellipsi convolutioni circulari minime idonea, ad circulum hunc adaptetur, fiat primum occulta Ellipsis sive cujusmodi ut posthæc deleri possit, ea præcise specie & eccentricitate qua orbitam Telluris Ellipticam rite referat. Tum in peripheria Elliptica notentur puncta motus Solis gradus 360 & ab apside summa ad eandem iterum apsidem summam revertentis: quod fiet præterpropter si motum ejus an. gularem circa focum superiorem aquabilem æstimemus: tantillo enim ab ista æquabilitate recedit, ut in hac parya ellipsi differentia vix aut ne vix quidem evadat

fenfibilis. Ductis ergo lineis ab isto foco integram peripheriam ellipticam in gradus 360 æquales dividentibus, ab inferiori foco, quem cum circuli centro coincidere volumus, lineæ totidem educantur ad puncta ista priora in peripheria elliptica fignata; & eousque prolongentur. donec circumferentiam circularem secent, & eandem in partes 360 inæquales dividant. Hac enim methodo motus in ellipsi verus per motum in hoe circulo fictum non incongrue exponi potest; & motum Solis five Telluris per annulum nostrum convertibilem repræsentabimus, arque hoc pacto ope tabellæ Astronomicæ Ellipsis Solaris, dato quovis anno, five præterito five futuro, eo exacte situ quoad eclipticam disponi possit, quem istoc tempore revera obtinuerat, aut futurum sit ut obtineat. Atque ita hæc tria Anni Dies, Eclipticæ Gradus, & Locus Solis dato quovis tempore, eodem ad fe muruo apud nostrum organum habebunt modo ac reapse hunc temporis apud cœlos habuissent. Quam quidem congruentiæ formam, si in Luna quoque ejusque ellipfibus & nodis imitari pollimus, rem nostram tenebimus.

Feb. 14. 170%.

III.

(4) Otabimus Lunam Ellipsin quidem quovis mense describere, sed variam illam & perpetuo
mutabilem. Unde palam est circulum Lunarem nostrum
binis saltem punctorum ordinibus pro ellipsium Lunarium
maxima atque minima esse signandum. Paretur ergo circulus quartus & in ejus dem superficie ellipsis occulta describatur, eadem specie eademque eccentricitate qua ellipsi Lunari mediocri, inter maximam nimirum atque minimam revera media, congruit: & in extremo circulo
non dies tantum sed & gradus consignentur, addiris
punctis

punctis num n pro loc respond autem tatem, tur, u tus circ angulos ex Tab **Ithapha** stulat, etiam curatio Quonia primari ticam 1 cim ci nem ut hibeat fimul (Apogæ annos 1 pochas culo ap debita turia p circulo confent vis ann Apoga dignof diorun

julmod

ubique

Notab

mous o

perintibus, cidere ora in entur, em in thodo ictum five rælenmicæ o five possit, m fit ipticæ em ad do ac Quam ejufftram

petuo ftrum arium o cirta denæ elne miirculo dditis unctis

punctis pro extremis ellipsibus ad majores saltem divisionum numeras. Unde conjectura emerget satis sontica pro locis Lunæ intermediis, ellipfibus intermediis correspondentibus, ubilibet dignoscendis. Observandum autem tantam esse Orbitæ hujusce Lunaris eccentriciatem, si cum Orbitæ Telluris eccentricitate conferatur, ut adeo tutum non fit æquabilitati angularis mous circa focum superiorem fidere. Oportebit autem angulos circa focum inferiorem, id est circuli centrum ex Tabulis extremis æquationum centri Lunæ five prosthaphæresi debita adauctis aut diminutis, prout res postulat, hoc est ex ipsa anomalia coæquata definire. Quod etiam in punctis folaribus prius definiendis majoris accurationis & facilitatis causa cum fructu usurpari potest. Quoniam vero Lunæ Apogæon hujusce Circuli lineam primariam, annorum quafi novem spatio integram eclipticam percurrere constat, huic annulo inscribantur undecim circuli, cum parte duodecimi; eum nempe in finem ut quilibet circulus integer annos atque menfes exhibeat revolutioni apsidis congruentes; ita ut omnes fimul Circuli integram centuriam expleant, locumque Apogæi ostendant tempori cuivis intra centum istos annos respondentem. Quo quidem artificio, si ad Epochas locorum Apogæi Lunaris exeunti cuicunque seculo apud Tabulas astronomicas adaptatas annulus hicce debita convolutione disponatur, & proinde ineunte centuria proxima fuo exacte stet loco, istorum duodecim circulorum ope ad fitum proprium, & rerum natura consentaneum eundem facile fuerit quovis anno, & quavis anni parte ejusdem centuriæ revocare. Motus autem Apogæi per horum circulorum puncta vel divisiones dignoscendus, ex tabula motuum Apogæi Lunaris mediorum est omnino defumendus. Quod in reliquis hajusmodi circulorum divisionibus inveniendis, mutatis ubique debite mutandis, usu venire est apertissimum. Notabimus autem hic loci Apogæon Lunæ, in temponbus quibusque seculi intermediis, non ipsius annuli primum,

primum, fed Fili versorii eidem e centre applicandæ convolutione, & dein fixo suo loco filo, annuli promotione five convolutione usque dum ad filum fixum ipsum Apogæon admoveatur esse obtinendum. Eo enim loci situm suum debitum tum Apogæon, tum integer Circulus five Ellipsis nanciscetur. (5) Fixo hac methodo in suo loco Apogæo, Lunaris Orbitæ Nodum, Eclipsium tam Solarium quam Lunarium cardinem, recto loco affigamus. Quem in finem paretur Quintus Annulus, ejusque superficiei in cribantur fex circuli; eisque non anni tantum & menses, sed & mensium quadrantes, si fieri possit, apponantur. Cum enim Nodus Lunaris spatio quasi annorum undeviginti integram eclipticam percurrat, fex circuli integræ centuriæ sufficient: Nec monitu hic opus, hasce divisiones esse e tabula motuum Nodi Lunæ mediorum defumendas, eodemque more ac in priori casu fili verforii ope Nodum suo semper loco esse collocandum. Notabimus (6) ipsum Lunæ locum esse quoque in hoc organo vel maxime oftendendum. Quem in finem paretur Annulus fextus, omnium intimus, ejusque superficiei inscribatur circulus unicus exterior; & is circulus exhibeat locum Lunz, rejecto semper circulo, pro integro feculo: annis velim integris tantum inferviat hic circulus; & figuræ numerales semper annum tantum centuriæ elapfum denotent, fine anni partibus: quæ quidem in hoc casu absque immani confusione apponi nequeunt. [Qui quidem circulus in circulorum extimo & maximo accuratius exhiberi potest.] Præter huuc circulum autem describantur quatuordecim [aut faltem septem] alii, pro singulis anni cujusque mensibus periodicis, atque diebus, dieique horis, ex tabula motus Lunæ mediis: ea nempe de causa ut ubi per circulum priorem innotuerit locus ipsius Lunæ in anni cujusque principio, sive potius præcedentis anni fine per hosce circulos, adhibito ubique filo versorio, locus lunæ quavis anni cujusque parte medius simul innotescat.

tescat. facta, i ræque que ad Lunæ, ab horu Quin & Lunæ i ationis tes quo rit futu Notabi metrica rum G collocat proport motibu Solis at factu I non tar tas, qui diffimo plari li turum, conftru fu & e folidun & ad e lacri ar univerf diptica naturæ omnes,

orbita "

& ad e

lares qu

citer

plicanannuli filum ndum. gæon, 5) Fi-Orbinarium parebantur fed & Cum vigine cenivifion dei veridum. ue in finem ue fucircupro erviat tanibus: isione culoeft. I decim ufque ex taoi per annı fine 10-

inno-

escat.

Quo cognito, translatione ad annulum quartum tescat. facta, ipfum Lunæ locum quavis anni cujusvis hora, horæque parte consequemur; quemnam respectum quoque ad Apogæon Solis, ad Apogæon Lunæ, ad Nodum Lunæ, imo ad Solem ipfum fyzygiiafque, atque quantum ab horum unaquaque Luna distet, dilucide cognoscemus. Quin & determinare licebit, Quando Eclipsis Solis vel Lunæ sit celebranda vel celebrata fuerit: & per conjundionis vel oppositionis ab ipso nodo distantiam & limites quos vocamus eclipticos, qualis & quanta aut fuent futura sit eclipsis, haud ægre definietur. Notabimus (7) ipsam Eclipsean constructionem geometricam natura duce hinc facillime consequi: si nimirum Globum Terrestrem majorem intra hosce circulos collocatum, alterum quoque Globum Lunarem debita proportione minorem fitu debito positum, & utrumque motibus fuis delatum, vel rotatum, appointo lumine aut Solis aut Lunæ aut lampadis supponamus; quæ omnia factu haud adeo difficilia funt. Hinc enim Eclip'es non tam geometrice constructas, vel obscurius adumbratas, quam actu quasi exhibitas, & coram expositas jucundissimo spectaculo & artificio maxime naturali contemplari licebit. Spero autem me hæc omnia brevi experturum, & eclipfium ad calculos revocandarum, quin & construendarum tædium vitaturum. Quod fi femel ufu & experientia comprobatum hoc organon invenero, solidum ipse cum reliquis Astronomis gaudium gaudebo; & ad eclipfes antiquas adinveniendas & dijudicandas alacri animo progrediar. Sciendum autem (8) me in universo hoc negotio ecliptico orbitam Lunarem cum eclipticæ plano coincidentem supposuisse; quod rerum naturæ videtur repugnare. In confesso enim est apud omnes, eandem orbitam vel eundem orbem Lunarem ab orbita Telluris, sive orbe magno penitus esse diversum; & ad eum in angulo graduum 5, & quod excurrit, esse inclinatum. Verum cum eclipses omnino omnes tam Solares quam Lunares aut in ipfo eclipticæ p'ano, aut cir-

citer celebrentur, opus non est ut in circulorum vel and nulorum dispositione orbem Lunæ ab orbe magno separemus: hoc est modo Observemus (9) ut Axem, Lunam nostram fictitiam portantem, non in ipso circulo. rum horum plano, sed in angulo angulum via visa ad eclipticam exhibente ad idem inclinatum constituamus: quo ipfius Lunæ semita eundem cursum quoad Globum Terrestrem inclusum obire possit, quem Lunæ Centrum quoad Tellurem ip am obire intelligitur. Notabimus vero (10) Quod ipso eclipseas tempore tam ip a Terra motu diurno, quam ipsa Luna menstruo cietur. Ad perfectam itaque eclipfium constructionem requiritur plane, ut binus hicce motus confimiliter in hoc organo exhibeatur. Quod quidem factu est facillimum. Motus enim terræ diurnus, per nudam globi terrestris circa axem fuum convolutionem, circuli horarii, five potius graduum æquatoris ope facile mensurandam. autem Lunæ menstruus, per meram Globi Lunaris in d.rectum promotionem, per partes horarias earumque minuta, cochleæ ope pari facilitate mensurandam rite exponitur. Neque inæquabilitas motus menstrui erit impedimento, quo minus eundem fatis accurate exhibere queamus. Tantilla enim est hæc inæquabilitas ut si omnia mediocri motus menstrui Lunæ a Sole quantitati accommodentur, vix opus erit accuratione ulteriori: quæ tamen satis facile adhibitis mediis variis procurari potest, si quis operæ pretium eisdem excogitandis vacare putaverit. Imo vero adhibitis quibusdam orbiculis hosce motus ita inter se Globis hisce Tellurem & Lunam exponentibus connectere Opifices valebunt, ut aliter quam fieri debuit neuter eorum ullo pacto moveri Notabimus vero (11°) Lunam nostram fi-Aitiam sphæricam per circulum ejusdem diametri recte exponi posse; circulum nimirum opacum, circellis diaphanis duodecim pro digitorum eclipticorum numero di-Qua quidem ratione simul Eclipses ipsas, fimul earundem quantitatem exhibitas, & spectaculo longe

longe Quon nondu fatis c matur qui ta patent **fumpt** malite fibus norma Terre plano plano politu plane hanc e æqual Lunæ nitur les, p eclipfe propo gruan vel pe bo ve axem ftruo occasi luum vertat tus L quadr pacto

fito,

per fu

Eclip

vel an no fepam, Lucirculovisa ad uamus ! Globum Centrum tabimus a Terir. Ad itur plaano ex-Motus circa apotius Motus naris in rumque rite exrit imxhibere fi omantitati eriori: ocurari dis varbiculis & Luut alimoveri am fii recte lis diaero dis iplas,

Chaculo

longe jucundissimo oculis coram expositas obtinebimus. Quoniam vero Viam Lunæ visam, sive ejusdem semitam nondum satis repræsentatam dedimus, eam hoc artificio fatis commodo & factu facillimo procurabimus. Affumatur ex annulorum prius memoratorum numero aliquis, qui tantum interius secundum diametrum pateat quantum patent diametri Globorum Terrestris & Lunaris simul fumptæ quamproxime. Hicce vero Annulus reliquis normaliter erectus, & Loco Solis atque Lunæ qui in Eclipfibus secundum eandem quasi rectam lineam consistunt normaliter collocatus, habebit axem fuum per Globi Terrestris axem transeuntem in ipso nimirum eclipticæ plano positum: Habebit diametrum ereclam eclipticæ plano perpendicularem, fatis quidem longam quæ Lunæ positum in ipsis Eclipsium limitibus ubi nempe digiti plane nulli Eclipsin patiuntur exhibere possit. hanc diametrum erectam in angulo viæ Lunæ a Sole vifæ aquali aptetur Linea recta, semidiametrorum Globorum Lunæ & Terræ fummæ æqualis: Dividi vero fupponitur in partes distantiæ Lunæ a centro minimæ æquales, pro varia nimirum ipsius Lunæ ab Ecliptica in ipso eclipseos medio latitudine, ejusdem a nodo distantiæ proportionali. Per lineæ iftius divisionem loco tuo congruam & ipsi lineæ normale extendatur filum rigidum, vel potius axis æneus vel ferreus, vel etiam ligneus, globo vel circulo Lunam referenti affixus. Secundum hunc axem vero in horas horæque partes pro Lunæ motu menitruo divifum moveatur Lunæ globus, vel circulus ab occasu in ortum, interea dum Globus terræ circa axem fuum debita velocitate ab occafu in ortum quoque convertatur: debita inquam velocitate: hoc est, ut horæ motus Lunæ horæ motus terræ; semissis semissi; quadrans quadranti; atque ita porro semper respondeat. pacto Sole, vel Luna, vel lampade in circuli erecti axe posito, Umbra sictitiæ nostræ Lunæ eodem omnino modo per superficiem fictitiæ nostræ Telluris feretur, quo in Eclipsi quæsita ipsa Lunæ Umbra per ipsam Telluris su-Dd

perficiem, aut olim reapse ferebatur; aut quo futurum fit ut olim feratur. Notabimus 12º Initium motuum horum in Tellure & Luna a locis eclipseas medio defignando idoneis effe repetendum. Uterque nempe Globus eo primum disponendus est situ qui calculi tempori, hoc est, Eclipsi mediæ congruit. Licet enim naturæ ordo, ut ab eclipleas initio, ad medium, & deinde ad finem pergamus omnino requirit: quem ordinem hoc etiam in constructionis artificio ultimo observatum volumus: tamen ut omnia rite prædisponere & præparare queamus, omnia tempori Eclipseas medio, per calculum quendam ex annulorum conversione & mutuo habitu prius cognitum jam cognito, sunt ab origine adaptanda. Datis enim veris ad istud temporis momentum Luminarium posituris facile fuerit ad priora regredi; & per motus utriusque globi retrogrados veram eorumdem ad ipfum Eclipsews initium pofituram, verumque iffius posituræ temporis momentum determinare. Quo randem omnia recto ordine a principio ad finem usque deinceps procedant, verasque Eclipseas circumstantias suo quasque loco & tempore rite observemus, non tantum quoad locum primo designatum, sed, quod plane in hoc artificio palmarium reor, quoad loca omnia & fingula in tota telluris superficie posita. Quod quidem in methodo Flamstediana; quin & in omnibus aliis Eclipses exhibendi vel computandi methodis, omnino hactenus fuit Ipsam quoque Eclipsens quantitatem in locis istis omnibus, per digitos circulares designatam, una conspiciemus. Neque ego sane commodiorem, faciliorem, aut jucundiorem Eclipses demonstrandi & contemplandi methodum vel expectandam vel etiam optandam existimo. Ipsam enim naturam exacte hoc artificio imitamur. Nec ultra tendere licet.

Mar. 7. 170%.

IV. Eclip-

Emo

conat

differ

aftro

Modu

Naut

omne

julmo

memo

(IQ

atque

rum

culor

Boni

petua

digne

Tellu

pene

eafde

duplu

ablqu

hæc !

fervii

ter a

tempe

attuli cund

Hino

minu

fover

N.B. Inter priores Pralectiones & posseriores, dum Organon nostrum pararemus, & quantum poteramus tentaremus, alias quasdam Pralectiones, Epitomen quaudam impersectiam Philosophia Newtoniana complexas, sed publico minime destinatas interposumus. Ideo autem hoc notari volumus, ne suspicio esset per spatium intermedium nos officio nostro nullo modo satisfecisse.

IV.

Clipses antiquitus observatas, Zyzygiasque Luminarium tradituro, earundem traditarum Usus atque Emolumenta paucis attingere convenit. Ne magno nos conatu nugas magnas agere, aut de lana nos caprina disserere videamur. Atque equidem Phænomena hæc astronomica, rite olim observata, atque ad examen postmodum accurate revocata, tot commodis atque ufibus Astronomicis, Geographicis, Historicis, Chronologicis, Nauticis, Sacris, atque Prophanis inferviunt, ut eos omnes & fingulos enumerare opis nostræ non sit. Hujusmodi vero qui maxime sunt notatu digni, quique memoriæ occurrunt facillime in medium afferemus. (1°) Ex horum Phænomenorum confideratione certum atque stabilem naturæ cursum; fixas & perennes astrorum leges; firmas atque invariatas temporum atque feculorum vicissitudines; constans demum Potentiæ & Bonitatis, & Sapientiæ Divinæ exercitium, quin & perpetuam Dei in Creaturas curam & providentiam facile dignoscimus. Hinc Motum Solarem apparentem, quem Telluri rectius ascribemus, constantem, pene circularem, pene æquabilem, eodem anni circuitu revertentem, juxta easdem Veris, Æstatis, Autumni, & Hyemis vices per duplum faltem millennium recurrentem, absque hiatu, abique mora interposita contemplamur. Hinc magna hæc luminaria, Deo O.M. conditori suo diutissime inserviisse, & in Coelo expanso inter lucem & tenebras, inter diem & noctem distinxisse, & fuisse in signa, & in tempestates, & in dies, & in annos, & lucem super terram attulisse, Luminare majus diei, minus nocti prefuisse, secundum primariam fummi Opificis Legem, colligimus. Hinc naturæ vires, nullo modo per seculorum spatia diminutas, Deique potentiam pari cura omnes ætates foventem atque sustentantem quasi coram cernimus. Dd 2

aturum lotuum lio debe Glompori,

naturæ nde ad m hoc m voeparare culum

habitu otanda. Lumi-& per em ad

inceps quaf-

queartiin tothodo

exhifuit m in

atam, , fadi &

arti-

clip-

quauinatas inter-

(2°) Ex Eclipsibus Antiquis & Hodiernis inter se collatis, certum anni, certum mensis spatium definimus; eademque annorum atque mensium spatia mensurandis temporum, motuum reliquorum cœlestium, rerum historicarum & Epocharum intervallis, summo cum fructu, adhibemus; quin & hisce rationibus annorum & menfium durationes five periodos ad tantam axeichar præfinimus, ut ne ad minuti unius partem aliquam notabilem, aut in excessu aut in defectu erremus: quod in tantis intervallis est sane oppido mirandum. (3°) Ex iisdem phænomenis Æras atque Epochas, omnis veræ chronologiæ bases & fundamenta, indubie stabilire & sigere novimus. Si quis enim antiquorum Astronomorum, five Historicorum vel unicam Eclipsin, five Solis ea sit, sive Lunæ, certo Æræ cujusvis anno atque diei affixerit, ex calculo astronomico, quot anni atque dies ex ista Eclipsi effluxerint, certo certius cognitum habemus. Unde certam atque indubiam istius æræ sedem, primariamque eju'dem Epocham illico tenemus; quod a fortiori verum est in hujusmodi æris, secundum quas plurimæ Eclipses apud antiquos consignatæ habentur. Sic sane Æra Nabonassari in celeberrimo Ptolomæi Canone u'urpata, ut ex chronologorum omnium confensu & certissimis Eclipsium characteribus constat, Die Februarii 26° Anno ante Æram Christianam, qualem nos 1709m jam computamus, 747° five anno Periodi Julianæ, qualem nos jam 6422m numeramus, 3967°. Neque aliter in reliquis Æris ratiocinari oportebit. Unde sane notandum, ejusmodi æras quæ per Eclipses non omnino muniuntur, vix ad tantam plerumque certitudinem affurgere, quantam hanc Nabonassari æram & consimiles æras obtinere asseruimus. Sic sane Æra illa celeberrima, quam ab Orbe condito deducunt chronologi, nondum ad plenariam certitudinem revocatur; quia nullibi apud Authores facros hujusmodi æræ quasi infistentes, mentio Eclipseas cujusquam certo ipsius anno alligatæ uspiam occurrit. Ut taceam motuum cœlestium in Diluvio Noetico Noetico mutatio Unde 1 micas, aliter d Ob def certo no odi Jul Neque tibus, veri ato men re distingu non rar nem hi ptores : stæ, fi fatis ide rum co faltem a ftoricus licebit. calculo historic nandis ubi ma da, vi haud ra curata 1 jecta t mentio posteri nos qu

ra, alit

ni Her

Servato

ter se mus; randis hiftouctu, menoræfiotabiod in) Ex veræ & fiorum, lis ea iei afies ex emus. rimaa forplu-Sic none u & bruanos i Tu-Ne-Inde ominem miles rima, dum apud entio piam

uvio etico

Noetico saltem, si non in Statione Solis Joshuana mutationem nonnullam, cujus haud vana est suspicio. Unde hujusmodi æram non inter certas atque Astronomicas, sed inter verisimiles numeramus. Nec multum aliter de Æra Urbis Romæ conditæ est statuendum. Ob defectum enim Eclipfium juxta eam confignatarum certo non constat quoto ante æram Christianam vel Periodi Julianæ anno Urbs ista Orbis primaria conderetur. Neque aliter de reliquis Æris, Eclipfium figno carentibus, est ratiocinandum. (4°) Eclipsium tanquam veri atque falsi nellneiwo ope, antiquos historicos ad examen revocamus; res vere gestas a falsis rerum umbris distinguimus; easque certo temporis anteacti momento non raro confignamus. Sicubi enim Eclipfium mentionem historiis suis, quod nonnunquam usu venit, scriptores antiqui intertexunt, certa inde fides rei vere gefix, fictæ autem neutiquam: quin & ubi per Auctoris satis idonei auctoritatem, utut cum Eclipsis calculo parum congruentem, rem vere gestam negare non licet, faltem alio temporis momento quam quo narraverat hiforicus gestam certo certius nonnunquam pronunciare licebit. Ita ut rerum ordinem, si non res ipsas, ex hoc calculo astronomico certius expiscamur, quam ex ipfis historiographis. Facillime enim ii in temporibus affignandis errant: ast in Eclipsi Solis aut Lunæ, præsertim ubi maxima extiterit, enarranda, posterisque demandanda, vix aut ne vix quidem errare potuerunt. haud raro accidit, ut veteres Scriptores res geltas fine accurata temporum & ærarum notatione tradiderint; injecta tamen eclipsium mentione fortuita: quæ tamen mentio fortuita Temporis momentum accuratius servat, posterisque tradit quam per Regum vel Dynastarum annos quoscunque, ipsi scriptores, data vel maxime opera, aliter servare, & tradere potuerunt. Sic sane Eclipfis Lunaris a Josepho memorata paulo ante mortem magni Herodis, quo nondum mortuo certo certius Christus Servator noster natus est, plus affert adjumenti ad Na-

talem annum accurate determinandum, quam fi expreffis verbis ejusdem Herodis mortem alii æræ cuicunque applicuisset. Neque aliter in reliquis hisce censendum. (5°) Ex hisce Eclipsibus, per calculum Astronomicum inventis, & juxta eundem calculum deinceps semper observatis, scientiæ Astronomicæ certitudinem, & veritatem omnibus, etiam ignaro popello, demonstramus. Mortalium plerique, aliis rebus attenti, aliis negotiis impediti, Quid sibi velit Astronomia & Geometria; Quid fit stellarum parallaxis; quæ Solis i unæque orbitæ, sive circulares, five ellipticæ; qui motuum calculus, parum illi aut nihil curant : imo fucum fibi fieri ab Astronomis, ubi de planetarum Magnitudine, Distantia, Celeritate, reliquisque affectionibus disserentes audiunt, facile suspicantur. Verum enimvero, ubi eosdem Astronomos non tantum Anni Vices, atque Lunæ Phases, & Syzygias prædicentes; sed & eosdem Solis atque Lunæ Defectus, partiales nonnunquam, nonnunquam totales; certis temporis momentis, certis modo, ordine, & quantitate affuturos prænunciantes observant; eosdemque defectus nunquam non, pro accurata calculi ratione, reapfe observatos norunt; imo vero suis eos oculis non raro usurpant: Tum demum receptui canunt, & Astronomos (cœlestium rerum haud penitus ignaros lubentes profitentur. (6) Eclipsium Ope, præsertim Lunarium, Geographi locorum in Telluris superficie Longitudinem, five mutuam orientem vel occidentem versus distantiam angularem, magno Geographiæ & rei Nauricæ commodo definiunt. Notum est Locorum quorumvis Latitudinem Geographicam, ope Solis in meridiano interdiu, aut Stellæ cujusvis notæ declinationis in eodem meridiano noctu observatæ, facillime innotescere. Verum eorundem Longitudinem Geographicam definire, Hoc Opus, Hic Labor. Quam tamen ut determinemus est oppido necessarium. Huic negotio Eclipses Lunares perquam sunt accommodæ. Deficiente enim tum temporis revera Luce Lunari, utpote mutuatitia,

mediæ,
differen
loca pe
Eclipfi
præfini
rarum
lidum
fe Char
na ex p

de Ecl misse si Reft Antiqu junctio & Pler tionem & ante do ean quantar pollicer gens ac horulæ non pa cum er hic loci cifioner ne dixe cum in mam ca deo ope mum v nis ad rabile a organor gentius

ge utili

expreffis

ique ap-

lendum.

ronomi-

eps fem-

nem, &

ftramus.

otiis im-

; Quid

itæ, fi-

lus, pa-

ab A-

iftantia,

udiunt,

Aftro-

Phases,

ue Lu-

m tota-

line, &

demque

ne, re-

lis non

& A-

ros lu-

æfertim

perficie

dentem

& rei

corum

meri-

ations

nnote-

am de-

deter-

Eclip-

nte e-

nutua-

titia,

Restat jam ut brevibus præsentis instituti, Eclipses Antiquas, quin & Syzygias utrasque luminarium conjunctiones nempe, & oppositiones, sive Novilunia & Plenilunia, ex Organo Astronomico exhibituri ranonem expediam. Nostra sane Methodus nova est, & antea inaudita: quin &, quod pejus, nullo modo eandem aut temporis aut quantitatis præcisionem, quantam calculus ipse Astronomicus præstat, audet polliceri. Sed tamen cum adeo facilis sit factu, & ingens adeo temporis compendium afferat; unico enim horulæ quadrante idem fere præstat quod alias horarum non paucarum tædio tandem inveneris; atque insuper cum error aut unius horæ, aut unius digiti perraro sit hic loci metuendus, quam temporis & quantitatis præcisionem vix aut ne vix quidem Veteres Historici, pene dixeram Veteres Tabulæ Astronomicæ attigerunt, cum in Eclipfibus tam Solaribus quam Lunaribus primam calculi vicem faltem fustineat atque tollat, atque adeo opere faltem dimidio Astronomum levet; cum demum viam sternat multo pluribus hujusmodi Phænomenis ad examen revocandis quam calculi tædium intolerabile alias permitteret : ob hasce & hujusmodi rationes organon nostrum, præsertim si accuratius paulo & diligentius fabricetur, non jucundissimum solum, sed & longe utilissimum non possum non existimare; Frustra enim fit

fit perplura, quod fieri potest per pauciora. Frustra per dies integros numeris infudamus, ubi eundem pene fructum paucarum horularum spatio, idque inter ludendum fere reportare licuerit. Frustra eas Luminarium Eclipses ad scrupulos primos secundosque per calculum revocamus, quas vix ad horas integras apud Historicos confignatas habemus. Frustra quoque easdem ad digiti unius partem sexagesimalem computando definimus, quas vix ad integros digitos duos plurefve legendo agnoscimus. Et si quando usus venerit ut Eclipsin aliquam accuratius cognoscere debeamus, Nonnihil adjumenti, uti prius monuimus, ex organo nostro accedet; confirmationis certe & certitudinis plurimum. Ubi enim eandem Eclipsin & per Organon nostrum laxius, & per multiplices calculi ambages accuratius definitam teneamus, si probe inter fe consenserit utraque methodus, dubii nihil erit reliquum; fin minus, cautioni fuerit ne calculi error nos in parem errorem induxerit; quod quidem ipfum est per se in hisce rebus longe utilissimum. Neque solum in Eclipfibus Luminarium computandis nobis ufui erit Organon nostrum, uti prius obiter infinuavimus: 60rundem enim fyzygiis inveniendis æque infervire poteft, & inde in determinandis noviluniis & pleniluniis opem haud inutilem præstabit. Quæ sane novilunia & plenilunia in definiendis antiquis annis Lunaribus & Lunæ-Solaribus, eorumque mensibus; in computis Judaicis, five ante Christum, five post Christum, five ipso Christi tempore rite intelligendis; in neomeniarum Judaicarum, festorumque sive Paschatis, sive Pentecostes, sive Tabernaculorum, aliorumque confimilium diebus præfiniendis; In Christi Natali, ejusque Anno, Mense, Die investigandis; in Christi Morte, ejusque Anno, Mense, Die statuminandis; in historia Josephi Judaica rite intelligenda; aliisque hujusmodi historiis innumeris recte percipiendis utilissima sunt plane, planeque necessaria. Et si sas sit verum aperte sateri, mira calculi Astronomici in hujusmodi rebus difficultas, & rarior proinde usus,

non pa dem pi misit. videri ros Do quam potueru

OEt.

Nos L fum pe Solares ribus ex Orbis : quod v quod S in gene locum ta, vel dere, nim ph nco m talium mus? quas or effe exp perpaud Histori

lis effe

anni D

non paucos in varios errores induxit; seu potius eosdem prius inductos confirmari in iisdem & retineri permisit. Unde gratior nobis calculi nostri organici facilitas videri debet; quoniam spes est minore cum labore Viros Doctos majores longe fructus exinde usurpaturos, quam quos hactenus e calculi numerici tædio usurpare potuerunt.

Ott. 31. 1709.

per dies

ructum

ım fere

iples ad

ocamus,

fignatas

ius par-

vix ad as. Et

curatius ius mocerte & pfin &

calculi e inter

rit reliror nos

um est

folum

fui erit

s: to-

potest,

s opem

z pleni-

Lunæ-

udaicis,

Chri-

udaica-

s, five

præfi-

fe, Die

Menfe,

rite in-

is recte

ia. Et

nomici

e usus,

non

V.

T Methodi nostræ Eclipses & Syzygias exhiben-di Ratio melius intelligatur, Notandum (1°) Nos Luminarium Eclipses omnes & singulas in universum per singulos annos celebratas Organi nostri ope tam Solares nempe quam Lunares daturos; iis folum e Solaribus exceptis quæ ad Disci Terrestris margines & extra Orbis antiquitus cogniti limites videri poterant. quod vel minimas plane intactas præterire velimus, sed quod Solares illas remotiffimas calculo tantum organico in genere demonstrasse contenti, eas construere, vel ad locum quemvis particularem, quoad temporum momenta, vel digitorum eclipticorum numerum accurate ostendere, operæ pretium minime judicamus. Quorsum enim phænomena cœlestia, orbi habitabili, saltem histonco minime cognita; quin & nemini plerumque mortalium vifa, operofius fiftere, & explicare operam daremus? Exceptis autem hisce Eclipsibus Solaribus, Reliquas omnino omnes tam Solares quam Lunares integre elle exponendas omnino existimamus. Quanquam enim perpaucæ ex hisce Eclipsibus, præsertim e Solaribus ab Historicis memorentur, cum tamen de nonnullis tanta lis esse solet inter Doctos, ut de ipso Anno, imo de ipsa anni Decade, ne dixerim de ipsa Centuria minus con. Еe

stet; cum etiam, præter notas Veterum Historicorum Eclipses, aliæ atque aliæ subinde memorentur, neque proinde ullo certo indicio omnes illas que usui sunt aliquando futuræ possimus præfinire, omnino existimavi, opere jam cœpto, omnium Doctorum Desideriis quibuscunque esse satisfaciendum; ut Nemo in posterum queratur se in Historia veteri errasse eo quod Astronomia partem hanc minus excultam & completam fentiret. Notandum (2°) me in toto hoc opere intra Limites Temporis Historici, ubi nempe certa Chronologia eries, certaque annorum ratio liquet, memet contenturum; atque adeo a celeberrima Astronomorum & Chronologorum Epocha Nabonassarea, Historia & Astronomia basi & fundamento, incepturum. Unde fabulosas Ægyptiorum, Chinenfium, reliquafque incertorum populorum Origines, fictitiasque Epochas penitus omittendas statuo; ne magno memet molimine, & ingenti conatu magnas egisse nugas tandem aliquando sentiam. Non quod notiffimam illam ab Orbe condito Epocham, longamque annorum Seriem in facris Scripturis confignatam incertam, vel ignotam existimem: aliter, longe aliter in nostra Veteris Testamenti Chronologia docuimus: sed quod nullam ibi certam annorum Formam, nullam Eclipfium celebratarum Mentionem invenerim: ut taceam Stationem illam Solis, Joshuæ tempore, miraculosam, Motuum cœlestium ordini & rationi constanti, quibus nititur tota Eclipsium retro celebratarum doctrina, quantum videtur, turbatricem. Neque ego fane is fum qui antiquæ omnis Historiæ Chinensis sidem elevare velim: aliter enim in eodem Chronologiæ facræ Tractatu docui. Sed tamen, cum ad certam Æram Astronomicam ista Eclipses nondum potuerint revocari; cum non ista tantum, sed & alia cœlestia phænomena in annalibus Chinenfibus confignata, & a Cl. Cassini ad calculum revocata, minime temporibus ibidem affignatis responderint; nondum a me possum impetrare ut laborem longe maximum, spe longe omnium minima, subeam. Ubi certo de

de vi Chine iilden Arith bere. Lunar fectu na fen expon Digit gunt ter ge dinen Notar Hifto umbra paral'e fews i in loc comm maxin bendi Notar nis or ta in vum Solari dis. 1 antiqu riri d **ftrum**

dele &

bus p

randi

nomic

icorum neque int alitimavi, quibufn quenomiæ entiret. mites iæ letentu-Chronomiæ as Æopulotendas cona-Non lonnatam ter in fed Eclipn Sta-Monitiquanup qui elim: doicam iftæ Chievount; ma-

erto

de

de veritate & tempore nonnullarum harum Eclipsium Chinenfium semel Astronomis constiterit, facile fuerit iildem Organon Astronomicum nostrum vel calculum Arithmeticum hisce computandis & construendis adhi-Notandum (3°) Me in tractandis Eclipsibus Lunaribus, abfolutis nempe illis, & a vero luminis defectu oriundis, tempus absolutum & digitos eclipticos una semper, quoad hujusce Organi ratio ferre potest, accurate expositurum. In Solaribus autem illis, quas plenius exponere necessarium videbatur, Tempus absolutum & Digitos eclipticos isti tantum loco peculiari, de quo agunt Historici easdem memorantes, accommodatos, præter generalem nempe Eclipsews ad tempus meridiani Londinensis vel Greenovicensis reductæ statum, explicaturum. Notandum (4°) Me in Eclipsibus istis Solaribus quæ Historiæ & Chronologiæ usibus inservire ullo pacto poterunt, non tantum Centri Umbræ semitam, sed & penumbræ limitum semitam, hinc inde priori propemodum paral'elam aliquo modo defignare; ut non folum Eclipfews in loco particulari phænomena, sed & quadantenus in locis omnibus statum generalem, ingenti Astronomiæ commodo exhiberem, quod quidem commodum longe maximum & nobiliffimum in alia quavis Eclipfes describendi & construendi methodo frustra quæsitum iveris. Notandum (5°) Me ab errore calculi & constructionis organico tam fedulo cavere velle, ut experimenta certa in hisce Annis viginti hocce seculum decimum octavum inchoantibus, eorumque Eclipfibus omnibus tam Solaribus, quam Lunaribus computandis & construendis, tentandi & experiundi gratia capere: sicut etiam antiquas quasdam Eclipses eodem Organo definitas experiri decreverim. Ut ita tandem, ubi Organon nostrum, se & in annis retro elapsis & post futuris se sidele & probum tandem probaverit, in reliquis Eclipfibus per idem Organon expediendis secure & absque errandi metu pergamus. Ut vero Organo nostro Astronomico recte uramur, & ejusdem ope Eclipsium Phæ-Ee 2

nomena, quam fieri potest accuratissime invenamus. Notandum porro (6°) Circulum penextimum mobilem menses anni Juliani communes dierum 365 continentem, circulo extimo immobili primo in loco ad amussim esse adaptandum: hoc est, Æquinoctii vernalis locum annis quibusque sive præteritis sive futuris, jamjam in superficie penextimi circuli rite applicatum, debito Zodiaci vel Ecliptica loco, hoc est Arietis principio esse applicandum: quo Gradus Eclipticæ & Anni dies fibi mutuo ubique correspondeant. Hic autem loci obfervatu non est indignum, (quo error omnis præcaveatur,) Tabellam istam locum æquinoctii anni diebus applicantem, ineunti feculo cuivis, & quarto cuivis ante vel post Christum Anno solummodo per se respondere; anno nimirum Biffexto exeunti vel ineunti post Biffextum primo. Quibus quidem Annis opus non est cura ulteriore. Sed cavendum ut anno post Bissextum primo exeunti gradus, five diei quadrantem, exeunti fecundo femissem, exeunti tertio dodrantem, semper auferatur; ita ut circu'us penextimus retro vel in antecedentia per diei vel gradus quadrantem, semissem, vel dodrantem moveatur: ut ita tandem Anni cujusque dies gradui eclipticæ congruo exacte correspondeat. Monitu autem non est opus, omnes post Christum centesimos, vigesimos, etiam quadragesimos, sexagesimos, & octogetimos: Ante Christum vero omnes centesimos primos, vigefimos primos, quadragefimos primos, fexagefimos primos, & octogefimos primos esse Bissextiles. Unde Anni reliqui Bissextiles facillime innotes-Notandum (7°) Propter diem Bissextilem, post Christum annis 4° 8' 12° 16° 20', &c. & ante Christum annis 1° 5° 9 13° 17' 21', &c. interpositum, Anni Diem per Organon indicatum post Christum, revera diem istum Anni esse, quo Phænomenon quodcunque accidit; propter usum Tabularum Annis post Christum accommodatarum. Sed Anni Diem per Organon indicatum ante Christum, non esse ipsum Diem,

Diem, fin ant julvis a stam d diffe. 16° 20 fextilen effe no anno ar tantum demon tium o loco f accomi anoma Annus nime : tegri g restris dendo differu que m lii loc dioris facile præca parten culi n à Rei Ge Orbit admit (9°) ticum

ri cui

gæi I

haben

tabell

Diem, sed justo minorem; hoc est ubi Organon Eclipfin ante Christum Die 2°, vel 4°, vel 8 Mensis cujusvis accidisse demonstrat, intelligendum est Eclipsin istam die sequenti hoc est 3° vel 5° vel 9° revera accidisse. Hac tamen adhibita cautione ut annis 4° 8° 12° 16° 20° & fimilibus ante Christum, hoc est, post Bissextilem proximis quibusque, ista Diei mutatione opus elle non intelligamus. Quæ omnia ex diei bissextilis, anno ante Æram Christianam primo, & post Christum tantum quarto interpolitu, consequuntur. Nec longa demonstratione opus. Notandum (8°) Circulum tertium orbitam annuam five Solis five Telluris exhibentem loco suo, hoc est gradui eclipticæ congruo facillime accommodari. Aphelii enim motus adeo tardus est, & ab anomaliis, vel æquationibus liber, ut Dies bissextilis, imo Annus integer motum in Organo nostro sensibilem mi-Nec admodum refert, si error vel innime admittat. tegri gradus admittatur: æquationes enim Orbitæ terreltris; hisce enim indicandis & motui inæquali ostendendo inservit; tantillo per gradum integrum inter se differentia in hujusmodi organis quibuscunque minime sentiri possit. Licuisset itaque ipsum Aphelii locum gradui priori vel posteriori incipienti distindioris notationis gratia applicare; nisi inde alii errores facile oriri inde potuerint. Quod si errores isti sedulo præcaveantur, etiamnum licebit Aphelium per gradus partem a loco suo proprio removere, salva interim Calculi nostri Astronomici per hoc Organon administrandi akeiGria. Quod ipsum in Circulo Quarto Ellipses sive Orbitas Lunares exhibente ob fimilem prorsus rationem admitti posse facile intelligetur. Notandum tamen (9°) Circulum istum Quartum, Motum Lunæ ellipticum, ipsumque Lunæ Apogæon continentem, peculiari cura esse tractandum. Non enim Motus solum Apogai Lunaris, & ipsius Luna medius, sed coaquatus est Post locum itaque Agogæi medium, ope habendus. tabellarum in Organi superficie intima adinventum, & debito

amus. mobicontiad aernalis

debincipio i dies ci obcavea-

as apante dere; iffexcura

priti feaufeaufe-

vel afque deat, cen-

mos, ntesimos, sex-

otefilem, ante

hrienon nnis

per fum iem,

debito ecliptica loco applicatum, ex Tabula Æquationis Agogæi pag. 356. Astronomiæ nostræ reperiendæ Æquationem debitam aut addas aut subtrahas, ut Locus Apogæi verus habeatur. Ope nimirum Argumenti Annui, five diftantiæ Apogæi mediæ a Sole in Organo no-Deinde post locum Lunæ meftro facile invenienda. dium (in Circulo intimo femper expositum) & Apogæi locum verum in Organo nostro jam repertum (unde Anomalia Lunæ media facile reperitur) Locum Lunæ verum hac methodo indagato: Numera gradus Anomaliæ mediæ, five inter Lunæ Apogæon & ejusdem locum medium; idem numerus in Circu'o hoc quarto repertus dabit Locum Lunæ verum. Sed propter Ellipses Lunares semper diversas, & in hoc circulo quarto per lineas vel puncta locum mediocri, maxima, & minime eccentrenticitati respective congruum indicantia, cautela opus est maxima ut in Ellipsi debita locum consignemus: quod tamen satis facile pro nostri Organi ratione fieri poterit, modo eccentricitatem e tabula priori excerptam rite notemus, & locum lunæ eadem ratione inter loca ubique extrema collocamus, qua eccentricitatem inter eccentricitates extremas in Tabula collocatam videmus. Sed hæc prudentiæ & folertiæ operantis funt quodammodo relinquenda. Notandum (10°) Circulum quintum, Nodorum Locum exhibentem, fumma cum cura esse tractandum. E recta enim Nodorum positione Eclipsium Calculus pendet maxime. Postquam itaque Locum Nodi ascendentis medium na-Aus fueris, eundem debita Æquatione e pag, 361 Astronomiæ nostræ petenda corrige; quam poteris accuratissime. Scias autem Limitis inclinationem maximam in Eclipfibus semper assumi posse, propter situm Lunæ tum temporis circa Nodos ipsos, ubi Inclinatio est maxima. Memineris quoque Nodi motum medium retrorfum else, & in antecedentia concedere: dum motus reliqui in consequentia, ad unum omnes concedant. Quod tamen in methodo nostra perraro aut nunquam observatu opus eft;

eft; post (cenden Circu elle lo cus m facta, endun Solis o Aftro tur. tem m aum horam rem, dum (ris qua lum q licueri diftinx bunde modi ercitati definir meter Lunæ thodo 30 dig gitos fo decima

mus, a

una de

heit pi

rum e

gros d

tandun

Equatioerienda t Locus nti Anano nonæ me-Apom (unım Ludus Ajusdem quarto ter Elquarto z minia, cauconfigani raprioratiocentriollocaerantis 100) entem, n Noaxime. m na-51 Aaccuam in etum xima. ım efjui in amen

opus est;

est; propter curam in eadem ante Christum æque ac post Christum per anni partem descendendi semper, ascendendi nunquam hic adhibitam. Notandum (11°) Circulum intimum etiam haud minori cum cura fuo esse loco collocandum: ut hoc pacto Lunæ ipsius Locus medius, &, inde translatione ad Circulum quartum facta, verus etiam quoad Nodos rite collocetur. endum etiam hoc in loco expedire maxime ut Loca tam Solis quam Lunæ media & deinde vera, incipiente die Astronomico, hoc est in ipso meridie, primo inveniantur. Deinde ut Sol & Luna ita simul per diem sequentem moveri intelligantur, donec Luna Solem aut pundum Soli oppositum assequatur. Postremo autem, ut horam diei, horæque partem per Lunæ motum velociorem, non vero per Solis tardiorem definiamus. Notandum (12°) Quod Luna unum eclipticæ gradum horis quafil duabus peragit: Si itaque ad gradus partem folum quartam in hoc Organo locum Lunæ distinguere licuerit, tempus ipsum ad horæ usque unius semissem distinxerimus: quod ipsum præsenti nostro proposito abunde sufficiet. Sin accuratius confectum fuerit hujusmodi Organon, ab Artificibus hisce in rebus probe exercitatis, tempus ipfum ad horæ usque quadrantem facile definiri poterit. Notandum (13°) Quod semidiameter Penumbræ in Eclipfibus Solaribus, & Diameter Lunæ in Lunaribus etiam in nostra constructionis methodo (ubi Globus Terram exponens supponitur, esse: 30 digitorum secundum Diametrum,) ad octo quasi digitos se extenderet : Si itaque ad digiti unius partem duodecimam folum loca in Terris Eclipfin paffa diftinxerimus, ad digiti ecliptici quadrantem Eclipfeas quantitatem una definiemus. Quod non solum nostro abunde sufficit propofito, sed & vel summam tabularum antiquarum etiam Carolinarum axeiGnav longe exuperare videtur: Ubi non digiti tantum partem aliquam, sed integros digitos sæpe aberratum esse est in confesso. Notandum Ultimo, Dies Anni in hoc Organo apud Circulum penextimum notatos æquabiles esse, & tempus medium designare. Locus autem eclipticæ non ad issum Diem pertinet cui correspondet; sed ad issum diem cui Locus Solis verus correspondere invenitur. Ut taceam nullam hic inter tempus medium & apparens inæqualitatem comparere. Ubi enim de horarum partibus quartis vel potius dimidia parte res agitur, de paucis minutis inter verum & medium tempus interpositis non est magnopere satagendum. Manum itaque de Tabula.

Nov. 7. 1709.

VI.

UÆ præfandi & præparandi gratia erant dicenda, in superioribus diximus. Rem ipsam igitur tandem aliquando, missa ulteriori circuitione, aggredimur: Et ipsas Eclipses tam Lunares, quam Solares Veteribus observatas, quas quidem reperire licuit omnino omnes, e Ricciolo aliisque collectas, quin & ipsis Auctorum antiquorum verbis in medium allatis, fideliter expressas, hic sistimus. Omissis tamen Eclipsibus istis Romuli conceptum, Urbis Romæ Natales, Romulique mortem spectantibus; incertis nimirum plane, & non tam side historica, quam arte Astrologica, vana illa & ridicula, innixis. En vero reliquas!

Eclips. Lun.

Anno Per. Jul. 3993.

Nabonass. 27 ante Chr.
721. Thoth. 29 Mart.
19. Feria 22

Almageft. L. IV. c. 6.

Eclipsium certarum prima Lunaris suit, & ab Astronomis Babylonicis observata: His autem verbis a Ptolemæo consignatur, ⁸Ων τοίνων κλήφαμεν παλαιών τειών εκλή εων ελ το Βαζυλώνι τετης ημίνων ή μίν πρώτη ἀναγίγραπω, γερνόια το φρώτος το έτη Μαρδοκομπάδα, καθ Αιγυπίκε καθο δει συστά καλο καθο δειδο δειδο δειδο συστά καλο καθο δειδο δειδο συστά καλο συστά καθο δειδο συστά καθο συστά κα

Θωθ κο લંદ τω λ. ήςξα ο δές φησης, οπλάτην ως τω ανατολω μιας ωσες ίνανως πας βθέσης, κ) έξελιπεν όλη. έइक्सरी ने deav i 2000 ous xe E, ' Cerror AN THIS 715th P x experien ראטונים maorio 500. igitur fervat. Ægy bitur ra ber finem . Patet 41 [dium Horis motus unius cedit, Etem, fitos :

> ris q tur, not not not ris ris ris

> > 10

bus 2

empus ad iiftum r. Ut ns inpartipaucis s non abula.

enda, tanmur: eribus mnes, n aneffas, muli rtem fide

Luabyerbis oirw No A

in-

Mis ppw-Riss tra-

Hoh

देक्सरी हैं है में मार कि मार के देवरीय मार देवरिया थि, में में महि agar ionqueerar is sy sign in who agan this current as exe-ous xeoro, smedimp rexert lu n' End des, reos & s' wour. Er Anegaropeia aga, emedicop regis tor di autis menu-Cerror rus weiwas emzas ownisaus da regnyerras de o de with puronulereds of Da Babunovo huren in Teto 13pisa mas wear tompiseit is. o misor zeon@ 2-2018 The mexemplins enterfews To Teles is Telte we ar ionuserous to u.connelle. sa o, ma mean o un o tal so cule de lafore ulin emagious intiger axerbus Tor ix dier moreds of s" Egysa. Hoc est, Georgio Trapezuntio Interprete, Prima igitur trium antiquissimarum Eclipsium apud Babylonios observatarum primo Anno Mardocempadi 29ª Thot mensis Ægyptiaci die, quam trigesima sequebatur, facta conscribitur: & incepit, înquit, deficere post ortum ejus una hora bene transacta, defecitque tota. Quoniam ergo Sol circa finem Piscium erat, & nox aqualium horarum, proxime 12. Patet quia Eclipsis quidem initium ante mediam Noctem 4h [=] = 30 equalibus horis fuit. Tempus autem medium, quando Eclipsis perfecta fuit 2h [= 30' Horis. Ergo Alexandria, ad Meridianum, cujus horarum motus consideramus, cujusque Meridianus [& 1] = 50' unius aqualis hora sexagesimas Babylonis Meridianum pracedit, medium illius Eclipsis tempus fuit ante mediam noctem, horis equalibus 3 20'. in qua hora secundum expositos nobis calculos verus motus Solis erat in Piscium gradibus 24 30' proxime.

Eclipfium fecunda, eaque Lunaris quoque, eodem in loco fequitur, hisce Verbis: 'H & Pd Tieg. कार देममान्द्रका केरकमानुवानीका मुन्नार्थिक गा रिके महिला है मा पह वामह Map Sox 14-דוש ום בצבאוח לב, פחסור, מחס עם-

mides ral' 'Aiguralies Oad in eis TE dax रि रेषड गुरुनेंड, केमार के प्रत्वकाणमांध. देखाने हैंए के प्रदेवक प्रश्न-

Eclipf. Lun. Ann. Per. Jul. 3994. Nabonass. 28. ant. Chr. 720. Thoth. 18. Mart. 8. Fer. 6ª

Almagest. L. IV. 66.

v⊕ ès Bacukarı paire au peperais xTI auto to mecovúxleor, ès ANEE CUT- Are Eardpeia opeine province regs s' ng y' une us mas aeas the mornulles and his wear of his way are are are are in light we would be and in the conference eodem Trapezuntio, uti in fequentibus; Secunda Eclipsium
secundo Anno ejus dem Mardocempadi suisse conscribitur, die
Thot. 18, consequente 19. desectique ab Austro digitis, inquit, 3. ipsa media Nocte Quoniam igitur tem us medium in ipsa media nocte apud Babylonios suisse, conscribitur, debet in Alexandria suisse ante mediam Noctem
[++;] = 50'unius hora sexagesimis: in qua hora verus motus Solis erat in Piscium gradibus 13 [; ++;] = 45'.

Eclipf. Lun.
An. Per. Jul. 3994.
Nabonaff 28 ant. Cer.
710. Phamenoth. 15.
Sept. 1. Fer. 1.

Almagift. L. IV. c. 6.

Sequitur Eclipsium tertia, & ea quoque Lunaris, iisdem Authore & Interprete; 'H' Tein Tov on in information and and solution for the Te Maponeumasa, rest 'Airumsius Cameron is, is this is no seal of the seal of the avaloniti, is Estimate at as along avaloniti, is Estimate at as along

क्रेसिंग के ह". देक्सरी हैंग के में रामि कहारे कि के दूरिया कार कार्-Deve, to whi the welds wered & in Babunavi ia Exfigu isçων επογχανεν ισημερινών. το ο s' της νυκίδς € 5' ώςων. में में मी बेर् में बेर्म बेर्म मांड देमरेश रिकड़ प्रम्वाह महें महिमी प्रविश्वाहत שנים והתעופנושי לא עבססיטאדוצי לוצ דכ על דעם בעמדסאנט וופχθαι. δ ο μέτος χεύν σε τε γ ς" ώς ών, επιδήπερ δ πες χεου @ το πλικότα μεροθας της δποκοβήσεως τριών έγ sign ώρων όφειλει γεγονέται. Εν Αλεξανδρέια πάλιν άρα ο μέπος xeiro ins onneileus dielenian mpd d ni y' wpair in. Meberen 18 पाक्काणमाहिस म्बर् थि केंद्रण के मान के के मान के मान के किया Gas The map Se's morpas y d' Ey sea. Hoc est, Tertia Eclipsium suisse scribitur eodem secundo anno Mardocempadi, 15° die Phamenoth, 16° veniente. Incepitque deficere, inquit, post ortum, & defecit a Septentrione plus quam medietas. Quoniam igitur Sol in principio Virginis, magnitudo quidem noctis apud Babylonios II horarum fuit, cujus medietas est horarnm 5 [= 30. Quare ante mediam noctem 5 maxime horis aqualibus Eclipsis initium fuit. Capit enim, inquit,

horis mandelinguit, a horis mandeliam Natus S

Sequ hifce v πλλασα (avaou; ומא מעוד were n ZEALTS Jam Jr. IH SWS 700VG 100 8 6 \$ 2" क क्रेसड Bacuna Anstar Quinto bonasar equente Babylon metri, mediam dium v Babylon 10' gra pus fuit incidit :

ris 5 [

folumm

inquit, deficere post ortum: medium vero tempus 3 [1]=30' boris mediam noctem antecessit. Totum enim tempus tanta obscurationis trium proxime horarum fuisse debet. Quare Alexandria rursus medium Eclipsis tempus fuit ante mediam Noctem, horis aqualibus 4 20'. In qua hora verus motus So'is erat in gradibus Virginis 3 15' proxime.

Sequitur Ecliplis Lunæ quarta, hisce verbis: To pag Eth Nagominaoaps o beir pag Eth Nagominaoaps, ad 'Aryumius Adug ag, eis
this an, weas in anywons, or Bacunovi negas in ornnun enneman, ag
legar no mangun eight the en-

Eclips. Lun.
A. Per. Jul. 4093
Nab. 127. ant. Chiff
6 1. Athyr. 27. Apr
22. Fer. 7.

Almagest. L. 1v.c.14.

ומילבים בשנונשו שולושישים על בשבה דע שבסטישולוע אשונואלה, ס ל עביסה regr & 5 Eyfisa, ai nouv en Babunavi, rote ionuegiιω ε ε' γ' δικ το τον ήλιον ακριδώς επέχξυ κριδ μοιράς εξ γ'' δελουόπ γέχουεν ο μέπος χρόυ της επλείθεως, ότε के क्रोसंड्रण संद रिक्रों करावेंग देवकारी जंगस नाद रीव प्रावेड्ड, देन प्रीवे Babunave ut : 6' y' ages ionue evas रह प्रकार प्राप्त के है Anegardeia maner ut : moras. Qui fic fonant Latine, Quinto igitur Anno Nabopollafari, qui est 127 a Nabinafaro, Athyr (secundum Ægyptios) die 27ª, 28va equente, juxta hora undecima finem, capit Luna in Babylone deficere; & defecit quarta maxime pars diametri, ab austro. Quoniam igitur Eclipsis initium post mediam noctem quinque horis temporalibus fuit, medium vero tempus sex horis proxime, qua sunt tunc in Babylone 5 [+ +] = 50' aquales: Sol enim erat in 27 19' gradibus Arietis : patet quia medium Eclipsis tempas fuit quando plurimam diametri Luna in umbram incidit: In Babylone quidem post mediam nict m horis 5 [1+1] = 50' aqualibus: in Alexandria vero 5 folummodo.

Ff 2 Eclipsium

mas aaxelcas rete eo-Eclipsium tur, die pitis, inus meconscri-

erus mo-5. a, & ea thore & v & end cuns

Noctem

\[\frac{\partial}{\partial} \\ \fractal} \\ \frac{\partial}{\partial} \\ \frac{\partial}{\partial} \\

ο μέσος ων ίσησεκρι-Tertia

ocempadeficere, am megnitudo

jus menoctem it enim, inquit,

Eclipfis Solis, Incerti Temporis. Verum circa A. Per. 7.

L. I. S. 74. p. 30.

Eclipsium proxima est decantatissima illa, a Thalete, uti ferunt, primitus prædicta, de cujus tempore minime inter se consentiunt Chronologi, En veterum eandem memorantium verba ipsislima: &

primum Herodoti, Historiarum Patris; Me m 3 Taum πέλεμος τοίσι Λυδοίσι κ Μιδοίσι έγερονες, ζα έπεα πένις εν τοίσι ποιλάκις μου όι Μήδοι του Λυδές ενίκησαν, ποιλάrus 3 ci Ausbi ros Mindes. en 3 n vy Mogua vilu muce i moinourlo' Sagepun de dot की ions Ton Tox More Mor The हरी हैं देस συμβολίες γενομθώνε σωλώντε ώς της μάχης σων σεώσης την nuiglu Hamins viela prieds mir 3 pelanagni rautlu mis Buspus Oanns & Menna Tion "Iwa wegnzopdos saed" के हिंदा के विश्वास के में पर प्रतिकार के कि में के कि मिला कि कि महीव-Corn. Or 3 Ausbi Te zi or Minder, eweite elder runta auti העוברו או ביושונות, דוו שמאור דו במשטשעון אי עמאולי חובwoog i ausones signilu sounisi guing. Hoc est, ex Interpretatione in Editione Galeana adstante, Postea Bellum inter Lydes Medosque quinquennale conflatum est. Quo in Bello sape Medi, sape Lydi victores extiterunt; & no-Eturnum quoddam prælium gesserunt Sexto autem anno, signis collatis, quum aquo Marte certarent, stante pugna, contigit ut repente dies nox efficeretur. Quam immutationem hujus diei futuram Thales Milesius Ionibus pradixerat; hunc ipsum annum prafiniens, quo immutatio facta est. Lydi ac Medi, ubi diem noctescere viderunt, a pugnando destiterunt: eoque propensius ad pacem inter se constituendam festinaverunt. Eandem Eclipsin ex Eudemo,

Lugd. Bat.

in Historiis astrologicis, Clemens A-P. 221. Edit. Heinf. lexandrinus Stromatum Libro primo fic describit : Oznlu 3 "Eudnu G i Tais a sportogenais isociais The Spo-

שלוש צואפולוי עם שאונו ספיפושפיי סווסי, אשם " בי אפינונו שניη Ιαν μαχίω πεδε αλλήλες Μηθεί τε κ Λυθεί, βασίλουν Θ Κυαξάρες μιν τε 'Αςυάγες παβός, Μήθων, 'Αλυάπε ή το Κερίσε Λυθών. σωνάθει ή ωπώ κ 'Ηρόδο το τη περιτή ein 3 Latin autem defecti Gerner Altyay autem ea ten Eclip: Lib. I nium Eto So

> quam mæus ox, & xa7" in' a BaGui x wy باد فا 13 M bysis, gyptio. defeci ne. Etem 1

ditæ a

Pro

itider bis i nit: owie > CHR 2 Emo DO EN

Kal'

Po

810

Latine, in Editione Heinsiana, sic sonant: Thaletem autem Eudemus, in Historiis Astrologicis, dicit, pradixisse desectum Solis, qui suit eo tempore quo inter se manus conservere Medi & Lydi; regnante quidem Cyaxare Patre Astragis in Media, Aliatte autem Croesi in Lydia. Ei autem congruit Herodotus quoque, in primo. Sunt autem ea tempora circa quinquagesimam Olympiadem. Eandem Eclipsin sic describit Plinius, Historiæ suæ Naturalis, Lib. II. c. 12. Apud Gracos autem investigavit primus omnium Thales Milesius, Olympiadis 48 anno quarto, pradicto Solis desectu, qui Alyatte Rege sactus est: Urbis condita anno 170. [vel 180.]

Proxima Eclipsis fuit Lunaris; quam hisce verbis explicat Ptolemæus: Πάλιν ἢ τῷ ἔτε Καμεύσε, τὰ δει σες ἔτΘ ἀπὶ Ναβονασάζε, τὰ ᾿Αιγυπίες Φαμενώθ τζ, εἰς τὴν τὰ Φρὸ μιᾶς ὡξας τὰ μεσονυκίε ἐν Βαβυλώνι ἔξιλιπεν ѝ σελήνη ἀπ ἄς.

Eclipf Lun. A. P. J. 4191. Nab. 225. Ant. Chr. 523.

Phameneth. 17. Jul. 16. Fer. 43

Almageft. L.v. c. 14.

κων το θμισι της διαμέδε. γερονέν ας κ) αυτή ή ξελήμε το Αλεξαιδρεία σρο α ε" γ" ως ας ισημερινής ξγες ες μασονυκθέε. Latine sic, Rursus in septimo Anno Cambysis, qui est a Nabonasaro 225. Phamenoth secundum Ægyptios die 17. sequente 18. ante mediam noctem hora una, defecit in Babylone media Pars diametri Luna, a Septentrione. Fuit ergo in Alexandria hac Eclipsis ante mediam no-Etem horis aqualibus I [; +;] = 50 proxime.

Post hanc Eclipsin sequitur alia itidem Lunaris; quam hisce verbis idem Ptolemæus nobis exponit: $\Delta d \tau_{lea} \ 3$, i i Innap Gour Senalo, Suculon to z the Δa seu te ut Kauscionv nal 'Aryothius Empi zn, els the ze, this vuelds coes alsons, ionuservis weas a y"

Eclips. Lun.

A.P. f. 4212. Nab. 246. Ant. Chr. 502. Emphi 28. Novem. 19. Fer. 2.

Almagest. L IV. c. 9.

καθ ην όμοίος εξέλεπεν ή σελήρη, από νότε, το δ' τη: Θαμέ-

erunt, temntiunt andem : &

σέν]ς. πολλάέποιήφ έτα

सहीय-सहीय-

n 2ft, ex

Quo no-

anno, ngna, statioedixe-

facta pugconlemo,

ns Arimo G- &

2) E. M.

69.7 में भंग Παμίζε, κὶ ἦν ὁ μέσος χόν Θ ἐν μὰ Βαζονῶνι τρο Νο "ε--ε" μι ζε δεσες ἱσημερινῆς τὰ μεσονοκ]ίε ἐπεὶ τὸ ἡμινοκ]ιον ἦν τότε ὡς ων ἰσημερινῆς τὰ μεσονοκ]ίε. Sic autem Latine. Secunda eft, qua Hipparchus ufus fuit, facta 20 ejus Darii anno, qui Cambyfem fuccessit, Epiphi secundum Æzyptios die 28, sequente 29, in horis æqualibus post occasum Solis 6 $\left[\frac{1}{3}\right] = 20$. In qua similiter Luna, quarta diametri parte, ab Austro defecit; eratque medium tempus in Babylone ante mediam noctem $\left[\frac{1}{3}\right] = 24$ unius æqualis horæ sexagesimis. Fuit enim tunc media nox in boris 6 $\left[\frac{1}{3}\right] = 45$. proxime. In Alexandria vero ante mediam noctem $\left[\frac{1}{4}\right] = 15$ æqualibus.

Nov. 14. 1709.

VII.

Eclipf. Lun.

A.P. J. 4223. Nab.
257. Ant. Christ. 491.
Tybi 3. Apr. 25. Fer. 4.

Almageft. L. Iv. c. 9.

PRoxima Eclipsis suit etiam Lunaris: quam ipsis Ptolemæi verbis, ut solemus, dabimus: Έλλειομο δεί σρώτω με έχτης την όπο Δαρεία το σρώτα τε η ερωμίω ε Βαδυλώνι, πο σρώτο κο

λο ἀιπε ετή και 'Aιγυπίκε Τυδί γ, εἰς την δ δεας ς μέσης, καθ' ην διαπαρεί) επ Εξέλιπεν η σελιών ἀπο νότε δακθύλες ε. Latine tic, Primam igitur Eclipfin cepimus, quæ primo & trigesimo primi Darii anno in Babylone fuit observata, Tybi (secundum Ægyptios) tertio, sequente quarto, ante mediam noctem, hora media: [rectius, secundum Ricciolum, in medio horæ sextæ:] diciturque Luna defecisse ab Austro, duchus digitis.

Proxima

P & ac an 1 dict næ i unda fitu doct ter l narra ma7s 0 0 i ani v E 2616 is eig \$3 a. 50 252025 70 36 EXAGI fus, 1 reling reniff adver oftenti fignifi

Pro Solar hisce Ceol 9 'Ara Eo anna Sealth Tal ra

ola Ti

Silem

audit

Proxima Eclipsis fuit Solaris, & admodum incerta: Imo vero an revera Eclipsis fuit proprie dicta, scilicet ab interpositu Lunæ inter Solem & Terram ori-

é--e"

าง ที่ง

iaj

La-

20

cun-

post

uar-

ium

nius

x in

vero

am

to-

bi-

Ex-

E711-

078

ce-

Ba-

ter-

ia:

ex-

di-

ma

Eclipf. Solar. Incerta circa A. P. J. 4234.

unda; an vero infolitæ quædam tantum ab interpositu Cometæ, vel aliunde ortæ tenebræ, uti statuunt doctissimi viri, nondum constat. Historiarum Pater Herodotus rem hisce verbis

narrat : Ziphis in Tor Zapdior wp- L. VII. 5.37. p. 308. mals exar eis Abusor as unuera 3

อ่า อ ที่AI Co cultury The cu To beging Esplus agains ที่ย่ นัก δλί νειέων εύντων αιθθρίης τα μάλισα. άντι ήμερης τε νίξ בישנים . ולסילו ה עות של מוש לסילו דצדם דוש בניצח בחונובאבי ביצייפדם. is eigero to mayes to Jenes wegonisto to carua of 5 ξοασαν, ως Ελλησι ωει βάμισε ο Θεδς έκλο μν πον πολίων. ASTONTES, MASON ED EN HOOD TO SERTER GEANVLU 3 OOSOV. πυ 36μβυ 9 ή ταύτα ο Ξέρξης σειχαρής εων εποιέετο την 25-Shavir. Latine lic: Xernes Sardibus, Abydum versus, profectus est. Cui moventi Sol suam in cœlo sedem relinquens, apparere desiit: quum nulla nubes, verum serenissimus aer esset: & pro die nox extitit. Id animadvertenti, cum cura incessisset percontandi Magos, quid oftentum id vellet portendere? Illi responderunt, Deum fignificare Gracis Civitatum defectum; quod dicerent Silem Gracorum, Lunam ipfrum esse prasilem. Ea re audita, Xerxes majorem in modum latatus ire pergebat.

Proxima Eclipsis fuit etiam Solaris, ab eodem Herodoto hisce verbis memorata: Kaeou-Geol & S & Hausavisa who malife, Aragardpidew 3 mais, sken wein. बारे व मव विश्व देश में विश्व में रामिष्ट मार sealing The To THE Fina & UT

Eclips. Sol. A. P. 7. 4234. Ante

Cirift. 480. Olymp. LXXV. I. Octob. 2. Fer. 3.

Tai Ta के माठारे के प्रश्निक प्रश्निक के मा

L. IX. S. 10. p. 516.

Save. बेमार है गोंग हिली में हे Kaebucolo en रह रिनियह. भीवें Tode : अप्रवाहित्व का क्या मार्ज मिंड्रु का, के मेरा कि वंपताहक अम

in To segue. Latine sic; Cleombrotus Anaxandride filius, Pater Pausania, jam non supererat diu, postquam copias qua murum extruebant in Isthmo reduxerat, vita functus. Reduxerat autem ab Isthmo copias Cleombrotus ob eam causam, quod sibi inter sacrificandum adversus Persam Sol in cœlo obscuratus esset.

Eclipf. Sol. A.P. 7. 4251. Ante Ch.463. Olym.LXXIX. 1. Apr. 30. Fer. 22

Proxima Eclipsis fuit itidem Solaris, ab Eusebio in Chronico memorata, paucis hisce verbis : 6 nas Siximer. Solis fa-Eta defectio.

Eclipsis proxima Solaris quoque, Anno Belli Pe-

Eclipf. Sol. A.P. 7. 4283. Ante Chrift. 431. Aug. 3. Fer.4. Olym.LXXXVII.2

L. 11. p. 100. S. xn

loponnesiaci primo, ea est quam inter alias calculo Altronomico definivimus, ad calcem Prælectionum Astronomicarum, quam hisce verbis depingit, qui tunc vixit, fidelissimus Thucydides: To J' aure Ospes, vermoia XI or

Anthu, (wares zi povov sous E) piquest Swally) i n-வடு ஆவ்வாக, மு முறையுடுள்ள, மூ என்வம் வ்மாகவ் வக்கை, அம்ulu de ulmondis, & arepar mour enparerlor. Latine lic: Eadem etiam aftate, Calendis Lunaribus, qua naturali Lunæ cursu contingunt, (quo solo etiam tempore hoc fieri posse videtur) Sol desecit, post meridiem; & ex lunata figura qua tunc apparuit, cum nonnulla etiam Stellæ conspicue apparuissent, rursus ad pristinam sui orbis plenitudinem ac splenderem rediit. Audiamus e-

1620.

tiam Plutarchum, in Pericle, P. 171. Edit. Francof. hoc modo hanc Eclipsin memorantem: "Hon 3 wend ng wusvav Tal rear, & To Hepinhous ave Co Cheoros,

क्षेत्रे रिक्ष देखारेंड प्रदर्भेष में रहे में में में रहे हैं कि कि कि कि कि कि γωέως σχότος εκπλαγίωται ή πάντας ως τρός μέρα σημπον. Ogov ซึ่ง o กระเมพัทธ สารูโดอดีอง รอง มนดีรองท์รหง มี ภิทสารอุทนเรา ציפי, מיצעב דאי צאמענילם שופלב דוו סלבטו שודם אין בלפ-RANUJAS ESWINGE LINT Server, & SIVE TIVE OSE TO ONLESON; OS

MA CO Tadn lic fo fcend: forte ror, 1 rem ? myder quid entere quate dius?

V. 87

E lopon de L brevi 200 mes गांड गा fic; vilun

Ec

li Pel fed 8 doro **Itoria** quem Impr MENYOR CONTO TO A DE VOEN 0 y 780 77 2 Sacus ved no

Alle

fic, (

1° xx देशा, Ti ซับ (คำระบ) อันต์บุง ชชชช ปิลวุร์ยูค วินโน จัก rdride poft-Tadra who en er rais gonais here? The ginocoper. Quæ eduxefic sonant Latine; Ecce autem, quum jam omnes conscendissent, & Pericles se in suam Triremem contulisset, forte defecit Sol: quumque obducta nox cals eset, terror, ut prodigio oblato magno, incessit omnes, Gubernatorem vero Pericles trepidum & stupentem cernens, chlanron.mydem ol jecit oculis ejus, intectumque interrogavit, nune verquid horrendi id eset, aut portenderet gravius? abnuentereo: Quid autem, infit, inter boc or illud interest, nifi quatenus illud quod caliginem invexit chlamyde est gran-

dius? Caterum hac in Philosophorum Scholis referuntur. Eclipsis proxima fuit etiam Solaris, anno belli Pe-

loponnesiaci octavo, a Thucidide Lib. IV. p. 143. S. 16 fic breviter descripta : Te d' day-Propert Seers, Eudo's Te naix onatmis n exercio mei vemeriar. Latine

fic; Æstatis autem insequentis initio, statim, circa no-

vilunium, Sol ex parte defecit:

Eclipsis proxima Lunaris suit, anno ejusdem belli Peloponnesiaci 19° Non a Thucidide solum, fed & a Polybio, Plinio, Diodoro Siculo, & Plutarcho in hiitorias relata. Singulos, fuo quemque ordine, audiamus: Imprimis vero Thucididem. Kal μελλόγλων σύτων, επειδάν επιμα δο L. VII. p. 144. ν.

Eclipf. Lun. A. P. J. 4301. Ante Christ 413. Aug. 27.

Eclipf Sol.

A. P. J. 4290. ante

Christ. 424. Mart. 21.

Fer.4ª Olym.LXXXVIII.4.

Fer. 2ª

מחסחלפיי, או סדג לעיוו מתאפודוי בידי וצמיב של mayoralwos son' x or Allwaios oite mens chager chead: or not sealnyes. er Julius moisphos zi o Nixias (lu 38 ח ב מומי שלמסעם דו אין דע דנוצדט שפוסתו ועלים,) צל מי vea nuigas meiras, amais av neg Trego zivnoein' zi rois mer Astuaioss meninaa ola teto n morn, experno. Latine lic, Cum autem res omnes jam effent parata, cumque Gg Jam

copias ificantidem

is fali Pequam mico

Prælequam tunc ides: 31 0E-0 n-7/26-

e lic: turali re hoc & ex etiam m sui

ius eericle, emo-

עשד ענ HICOTOS, en, y nperov.

ognus-29v; ws

1,

jam essent discessuri, Luna defecit. Erat autem Plenilunium. Atheniensium vero cum aliis plerique, rem eam pro ominosa habentes, duces ad subsistendum hortabantur: tum vero Nicias, (erat enim alioqui rebus divinis, ac religioni, & bujusmodi prodigiorum observationi nimium deditus) dixit se ne permissurum quidem amplius ut de castris movendis in confilio deliberaretur, prius quam ter novem dies ibi mansissent, quos Hac igitur de causa Athenienses, vates pracepissent. mora interposita, illic permanserunt.

Lib. Ix. S. 18. p. 775. Audiamus jam Polybium: Kai ului Ninias, & Tor 'Alwaier sea-

THOS, Swaus To outer to mist tas Eugansons seathua, મો λαδών τη: νυκδός τον αρμόζοντα καιρόν ώς το λαθών του modeules, Sno zwohous eis aschies, zamela mis sedhuns on-AITEONS, Sonfaquornous, as n Sonde menutarkons, intes This avaluyles, is maggi To To owien xt This Brigg auto xì Tò spalomedov xì Tès n'appionas imoxengies spoids rois Sugansoios. Latine autem sic. Jam & Nicias, Athenienfium Dux, quum servare exercitum, qui ad Syracusas erat, posset, sumpsit ad id noctis partem fallenlendo hosti maxime opportunam; ubi jam in locum tutum se recepisset, mox, quia Luna defecerat, religione ta-Etus, quafi mali aliquid ea res portenderet, profectione supersedit: ex quo factum, ut quum insecuta nocte discessum moliretur, explorato ab hostibus confilio, & castra & duces in Syracusiorum potestatem venirent. Verba Plinii sequuntur: Quo pavore ignarus causa Nicias, Athenienfium Imperator, veritus Classem portu e-

Lib. XIII. p. 337.

In Nicia, p. 538.

ducere, opes eorum afflixit. Diodorus Siculus Eclipsin hanc, ut historiam reliquam huc pertinentem omittam, hisce verbis designat : Mandolor S' व्याप्ति प्रमें एडह वास कोसर, दुर्गामा में जहमारम पांड ठीमहिनाई rundes. Cum postridie soluturi erant, interveniente nocte, Luna de-

Ec mesat, fecit.

Signal mon nullu id, n qui e Eand tarch Nixia 507 87 20 Sul Shirt elativ 241625 2800 /

vlu à

SUTTSO

Masi

quoqu

aut A

fecit.

'Ως .

PEPUA

וסראטע

umbro bus ci tim oc turpiq jectu Terræ est, q ditur, xima

a Xer cis fic MOVII n Ple-

, rem

m bor-

obser-

m quidelibe-

t, quos

zien es,

ferunt.

: Kai

17 5ed-

Toura,

שוש דמי

uns on-

ं मह्म

relier

is Eu-

s, A-

allen-

m tu-

ne ta-

Etione

e dif-

Ver-

e Ni-

Dio-

c, ut

erti-

6,701

TEONS

ri e-

a de-

fecit.

fecit. Plutarchum tandem audiamus; sed breviter: 'Ως δ' ω ἔπιμα ταῦπα πάνλα, κὰ το λεμῶν εδείς παξεφύλατε, ἀτε δὰ μὰ σερσοδιών ον, ἔξελίπι ἡ σελωύη τῆς
νυκλός, μέρα δέθ το Νικία κὰ το αλλων τῆς ἐπὸ ἀπερίας ἢ
διπδαιμονίας ἐππετληγωθροις τὰ τοιαδτα: Quæ sic sermone Romano sonant: Omnibus his paratis, quum
nullus hostium asservaret eos, ut qui nec expectarent
id, nocte Luna defecit; magno metu Niciæ & aliorum;
qui ex imperitia, vel superstitione, ea expavescebant.

Eandem Eclipsinalibi tangit Plutarchus hisce verbis: Hr 3 issus 2 De Superstitione, p. 169.

Nixia To 'ASHValor sealny Regitisor wows a manaylwar of Strifarmorias as Midas, il Actsodnut, i polnder this suar endiasens of sealing na-उमेरी खुलामार द्रामित त्रा के क्षेत्र अप अप सामा है है है पह प्रतिकेश मितειάτιν ανθρώπων φονάθεντων η ζώντων αλόντων έποχμειον γενέως, κ δυαλεώς αποθανών. ε οδ γης αντίφραξες εν μέσω १२०० मिर्मा क्रिक क्रिक के कि विभाग के स्वाहुक मार्जिंग करावड़ कर्ड़ हर्मा. vlw वंत्रवरमानवंद भड़े बंभवे र्रिंग्वेर के में रिसरार्धवास्वर्धवंद र प्रवेष कि έμπεσον τ 🛇 ἀν πρώτε συγχίαι κ πορλώσαι λομσμών ον πεάγ. mass makisa horious Seoudiois. Ac, ni fallor, Niciam quoque, Athenienfium Ducem, multo erat melius Midæ aut Aristodemi exemplo superstitione liberari, quam metu umbræ Lunæ delinquentis otiosum sedere, dum ab hostibus circumcluderetur; ac deinde 40 millibus suorum partim occifis, partim captis in petestatem hostium veniret, turpique morte periret. Nibil enim mali est qued interjectu Terra Luna a Sole aliquando non illustratur, & in Terræ umbram certis circuitionibus incidit. Id miserum est, quod superstitionis caligini incidens homo ita confunditur, rationisque usus ejus excacatur, cum eam res maxima flagitant.

Eclipsis proxima suit Lunaris, a Xenophonte in Hellenicis paucis sic verbis indicata; To 3 to morti eta, o ne osaluin Zéalmer è cose a, à o manais à Alluas vens

Eclipf. Lun.

A. P. J. 4308. Ante
Christ. 406. Apr. 15.
Fer. 2ª

P.345. Edit. Bas. 1572.

Kanis 'Adminor. Anno sequente, quo Luna vespere defecit, & priscum Minerva Fanum Athenis destagravit, Pitya magistratum Ephori gerente, Archontis autem apud Athenienses Callia.

Eclipf. Sol.

A.P. J. 4310. Ante
Christ. 404. Sept. 3.
Fer. 64

Lib.x1. p. 360.

defectum Solis, Lycophron Pheraus, quum Thessalia totius adfectaret Imperium, adversantes conatui suo Thessals quosdam, in quibus & Larissai & alii nonnulli erant, multis interfectis, pralio vicit.

Eclipf. Sol.

A. P. J. 4320. Ante
Chrift. 394. Aug. 14.
Fer. 52

Lib. IV. p. 404.

Eclipsis proxima etiam Solaris fuit; & ab eodem Historico
posteris hisce verbis transmissa:
"Orlo 3' Aynorais em to eucoan, o
nas ulwoeddis idole parnivai e ny
piado oli no nudici des Azulaupiros
to raupania, e o rauapno si raupanis cum irrumperet Agesilaus, o Sol,

Spo redvain. In eos cum irrumperet Agesilaus, & Sol, instar Luna, falcatus conspici visus est, & allatus est nuncius quo significaretur victos esse, navali pralio, Lacedamonios, Classisque Prafectum Pisandrum occubuisse.

Eandem Eclipsin eodem modo designat Plutarchus in Agesilao:

"Aua us tor na cor cua cinorla, n pro

roudoor μίωσηδη, καθήδεν αμα 3 ήκεσε τεθνάναι Πείσανδον ηθημιώσον ναυμαχία πεεὶ Κνίδον τωὶ Φαρναδάζε, κὰ ΚόνωνΘ Simul Solem deficere, lunatamque formam conspexit reddere; & Pisandri fatum accepit, a Pharnabazo & Conone apud Guidum navali pralio victi.

Eclipsis

E ab ip figna ano a ELWW Jess : Bacu THEHA Seg.TI zu pe 019 Rove WT05 מטעסס Ale o 785 a 6 ." eas ₩eg.5 Beax 24 5079 ionus VG-ONILG: initi Bab fuill Pofic

boris
Veru
uniu

ortu Hic

5 3 tur

Eclipsis proxima fuit Lunaris, G 5 re deab ipso Ptolemæo his verbis deavit, fignata : Δέξομεν 3 τέπων έκάπερν מחס אל שסמדשי דפושי בתאפון בשי בפי Einhor. Touras who is rais reis cuxei-र्माड म्बद्धी महस्ते, क्मानंप, व्यक्तं भी देस

Eclipf. Lun. A. P. 7. 4331. Ante Christ. 383. Thoth. 26. Nab. 366. Dec. 23. Fer. 32

Almageft. L. IV. c. 11.

Baculai G Saxomaderav, as che TE-THE HILLIAG. JESOVEVAL & This months aggord A Shirner Davoseats, μωος Ποσηδεών , κ) επλελοιπέναι & σελίω ην βραχυ μιερος το χώκλο, ἀπο Θερινής ἀναβολής, τ νυκίδς, λοιπο อัง 9 ที่ผเตอเน, มู่ ลีก อุทอัง อันโดเสนอน รีป. วเจร วิ กอเงยง ซีซี อ้ gov & xt to tes to dans Nacovanies, wal' Aigundius 3, as autos onos, Oùd x5, eis 7 x2. pt : s' wegs naueras se puconuntie. Exertime to the foulds neweron, aska Tenλίν ον/ कि कहा का रूबीय में कहिंगा, दे Вавихань, में में मध्य-דלב שפת אפטישי לה וח. א של על בקוע וסאונגפנושי שנישי ול א C &' - &', ai = s' dea wew naienai owayeow ionuneivas aeas s x y s" - s". n'aggi dea of cureifeus yepove up in wear journerars, if a wentle is on the se mountelier, san ? Beand where consider, & who was now of cureitens opeines Melenghan a 2, mat ga ga ga liea, o 3 haa & guyorou ha in a, mbat ionuseivis, or 'An Zardpila manie apa yegover è uéros yeb-VO & Enderfeus po in s' weat ionpresends The es The us-Quorum utrumque a primis tribus Eclipfibus onizeelas. initium capientes demonstrabimus. Tres igitur Eclipses a Babylone delatas, ibique observatas, ait; primamque fuisse in Phanostrati magistratu apud Athenienses, mense Posideone; defecisseque Luna parvam circuli partem, ab ortu aftivo noctis, & occidit (inquit) adbuc deficiens. Hic annus 366 a Nabonasaro, fit secundum Ægyptios, ut ipfe ait, Thot 26. sequente 27. post mediam noctem, boris 5 30'. media enim pars hora ad diem restabat. Verum cum Sol circa finem Sagittarii fit, Nocturna hora unius tempora in Babylonia 18 Junt. Nox enim borarum 14 = 24' aqualium est: Temporales igitur bora 5 30' colligunt aquales horas 6 36'. Principium igitur Eclypsis fuit post horas aquales 18 36'. post meridiem,

em a-

laris, bre-70 y coppay IS THE in the

wikncirca æ t0rellalli e-

Solaorico iffa: יצוו ל 1014031 אסעץ-Sol, us eft La-

uille. odo lao: 4 × 800

AG. red-Co-

plis

diem, diei 26. Sed quum parva pars obscurata suit, totum Eclipsis tempus suisse debet horis 1 30' proxime. Medium vero Eclipsis, post meridiem, horis aqualibus 19. 20' Quare in Alexandria rursus medium hujus Eclipsis tempus suit post meridiem diei 26 horis 18 30'.

Dec. 5. 1709.

VIII.

Clipsis proxima ab eodem Pto-

lemæo eodem in loco defigna-

ta, fuit etiam Lunaris. Eam hisce

verbis declarat : Hann the Effis in-

Eclipf. Lun.

A. P. J. 42:2, Nab.
366. Ant. Cir. 382.
Phamenoth. 24. Jun.
18. Fer. 52

Ad the onoi resource as soulo 'Asi. vyor Davoseats, oxteopoerav & pluis. Almageft. L. IV. c. II. मदी 'A 174 मिंड है क्वाधिक है कर में मंड में ne. eizenere de onne, and Oterne avaloni, i monthe wege בי באות ששונים. אוים של אין בשל ל עפינש אדו דם דבה בדש ביπο Ναζοναπάς ε, φαμθρώθ εδ, είς των κε, προ ε ε ωρων Maniga Raserran रहे meronunlis. बार्रिय रहे मेर्राड वंगी कि mei नव हैं-পুৰीৰ मी Adipar, i f ruxlès de co Βαθυλώνε χείνων δα . के बे बेल्ब : s' सवादासयों केंद्रा माहिना रेजा सहारवेड के में 6 €- €. i appi dea The curtifus jepovs at [deas ionuservais, ij y & the co The wo meonu beids. and erad o mas xeou of Entitles apar y avalages), à mes of survoit pepere ut in [forte 0] 1) wege ion weevas. Er 'Anegardpeig बेहत देवलेम प्रमा क्या कि का में हिम्हित केन्द्र रेजा तह के के Ti ve menubeias. Sequentem deinceps Eclipsim, ait, in magistratu Phanostrati apud Athenienses, Schirophorionis mensis fuisse, Phamenoth secundum Ægyptios, die 24, sequente 25. defecitque, (ut ait) ab ortu estivo, prima hora transacta. Hoc tempus colligirur esse a Nabonassaro annorum 366. Phamenoth die 24. sequence 25. ante mediam noctem, horis temporalibus 5 30 proxime. Quaniam igitur Sol juxta fnem

nem
12 el
Princ
merid
scribit
qualib

ridien E ftron dem ! TeiTh Fuar Ties, ٠ζ. : ani e AHAUS NaGo TE uto TE, è ea 6 או דוו ONLE P 2420181 . a we CHARIN TH 15 dri api Ægy incipie pus et 16, cum S Babylo porales fuit po tota de

fuit;

totum Me-9. 20' tempus

nem Geminorum fuit, una noctis hora in Babylone temporum 12 est. Quare 5 30' horatemporales faciunt aquales 4 24'. Principium igitur Eclipsis fuit horis 7 36. equalibus; post meridiem diei 24. Sed quoniam totum Eclipsis tempus trium scribitur horarum fuisse, medium videlicet fuit post, horis aqualibus [11] 9 10' [6']. Debuit ergo Alexandria post meridiem diei 24 horis aqualibus 8 15' proxime facta fuisse.

Eclipsis proxima, ab eodem Astronomo ibidem descripta, fuit itidem Lunaris; ut sequitur: The 3 תפודוני סווס או שולים בש מציים בי החום שודוב Fuer Spe, unide Hoogstan & To se me-TEPS, RAT' Aigundies Out is eis The . Zenm Se cnow onn de gawin and Oservar araloxar, & wear mage.

Eclipf. Lun.

A.P. J. 4332. Nab: 3 67. Ant. Chr. 382. Thoth. 16. Decem. 12. Fer. ; 2

Almagest. L. IV. c. 11.

אואט שיים אינים ל או אינים א ציים ב צפיים אין די דבל בישה מוחים הצ Nacovaraps. Oud is, is The it. weo 6 s' manisa dear Tu, er Babuhavi i The suxlde aga Xeorav bet in Efresa. ai aea 6 6 wpas naiernai moisor tonquervas apas y. ase n 29-In the curtifens papers ut o wear ionqueereds of co Th is usσημερίας. αλλά εποι όλη εξέλιπον, ο μου πας χρόν 🕈 🗓 τα response we with a consequence. o 3 west of the Survey of i a wear f meonuceia. 'Er' Azegarspeia de a o miors xeor & enderteus opeides provivas ut i s' woas ionuepivas, f in The 15 MeonuColas. Tertiam, ait, fuisse magistratu Evandri apud Athenienses, mense primo Posideone, Thot secundum Egytios die 16, sequente 17. & defecit (ut ait) tota; incipiens ab ortu estivo: quatuor horis transactis. quod Tempus etiam a Nabonasaro colligitur annorum 367. Thot die 16, sequente 17. ante mediam noctem horis 2. 30. (Sed cum Sol duas Sagittarii peregerit partes.) Hora noctis in Babylone temporum est 18 proxime, quare 2 30' hora temporales tres aquales horas faciunt: & sic principium Eclipsis fuit post meridiem diei 16 hor. 9 aqualibus. Et quoniam tota defecit, totum quidem tempus quatuor horarum equalium fuit; & medium tempus, videlicet post meridiem, horis 11.

quare

n Ptolignahifce ns &x-ASH-

elevès. eis 7 wegs 9 awewy 70 %-

6- 6. 5, 2 9 3 E 45

म दिव

Speig र थ manensis

25. acta. Phaem-

finem quare medium tempus in Alexandria debet fuisse post eundem meridiem horis aqualibus 10 10'.

Eclipsis Solis, Incerti temporis circa A.P. 7 4350. Ante Christ. 364.

L.xv. p. 499.

Eclipsis proxima, a Diodoro Siculo & Plutarcho literis prodita, Solaris fuit : En Diodori verba : To 3 Menomos razems ut & Suvausus it-16170, owien tou nat v chatter. மல்லை நீ சர் நூலர் வகையில்லா, The maileau nies amplicarro, Sa This

אסטשלוש בציסטי אל בפשונש שה באוא ביים שאואביי ל דווב אסאבשב וואנסי में रीवे रहतकर नी रेंग्यर कल्मिर्विशीकर ने गई गिर्मारिक रियंग्य-Tov. ider notor o Mexomidas ave (deser on the sealer, was 38 28 to a 20 My G. Cum Pelopidas fine mora copias educeret, forte accidit ut Solis Lumen obscuraretur. Quod prodigium multos reddebat sollicitos: Erantque inter hariolos nonnulli qui per hunc agminis egressum urbis Solem defecturum interpretarentur: Et hac divinatione nihil alind quam Pelopida interitum portendebant. His tamen nihil motus Pelopidas, fati ipsius ductu ad militiam hanc perrexit. Rem

pag. 295.

vero hoc modo narrat Plutarchus, in Pelopida: Ynorozuliwy 3 7 On-கெய்ய வுடிகிப்பும், நி ரால் சுக்சிய காட்ட

ELANTER, & TROTO OF HUSER TWO TOALS EGEV. 6 3 TISAOTI-रिय ६ वेहका कर्लेड के क्रियमा कार्जी हत्त्वहुत्र भीविषड वेत्रकारीया अस क्रिक Serv Bengeng, malapobas ni dvorhmous orlas, est amound. ndien enfanginiois monitais, any earlon monon wie Osma. Acis omdes, is reconnes of inview idehovas evadation is รัยพรร, วิธีอยู่แทรงง ซาง สม แต่งใยอา รอาโอง, ซาง สม สมอง சயாகு பெயுகயில்லா கால்வில். முழ்வ நி செர்க்கு ஆ அரத் வாசித்த Adusteov & spars peronsua onueiov. Ea guum Thebani libentes scivissent, omniaque protinus parata, ac dux jam esset profecturus, Sol defecit; & caligo occupavit interdiu urbem. Hoc ostento cernens Pelopidas trepidantem civitatem, non putavit, pavidos & languescentes extrudendos, neque periculo objicienda septem millia civium: sed solum se dedit Thessalis, trabensque secum trecentos equites voluntarios & externos, profectus

vitis : factur E & A Arbe & A unde mem Arria gillati diami bili, 1 lexand dita e Pluta os Alwin mei 7 asxlu en 3.1 pur va

profec

CIL 105 A in ar strans. Plutar जीम द Junius fe eft Kai 7 18/0, 1 m. 2

na me

ea At

2020 RESSVE SE ple ALEav.

415

profectus est; obnunciantibus vatibus, & reliquis civibus invitis: magnum enim existimabant de cœlo o inclyto viro factum portentum.

Eclipsis proxima fuit Lunaris, & Alexandri magni Victoriam ad Arbela seu Gaugamela præcedens, & Alexandriam conditam secuta, unde maxime nobilitata suit. Ejus

Eclipf. Lun.

A.P. J. 4383. Ant.

Christ. 331. Olymp.

CXII. 2. Septem. 20.

Fer. 2.

meminerunt Historici non pauci; Plinius, Plutarchus, Arrianus, Ptolemæus, & Quintus Curtius. Singulos si-gillatim Eclipsin hanc narrantes au-

diamus; & primum Plinium. No- Hist Nat. Lib. 11. c.70. bili, inquit, apud Arbela magni A-

lexandri victoria Luna defecisse, noctis secunda hora, prodità est; eademque in Sicilia exoriens. Post Plinium, Plutarchum audiamus: H who ey

อางไม่ท ซัล Bons อนุมลัง 🗗 เรื่องเพียง, In Alexand, p. 683.

açχω ενδεκάτη ζ επό της εκλή ξεως νυκλί τω ερεβοπόδων εν ό θει γερνόδων, Δαρή ω καλό εν όπλοις σωνής τω δωαμιν επό λαμπάδων όπιπος δύμω τος τάξεις. Porro, Luna mense Boedromione defecit; sub initium mysteriorum, ut ea Athenis agunt. Undecimo a defectione die, quum exercitus utrinque in conspectu essent, continuit Darius copias suas in armis, ad faces ordines suos lu-

frans. Notandum autem eundem In Camillo, p. 138.

Plutarchum alibi pugnam hanc mumu e Siveri & Borren mar affignare; unde circa Plenilunium sive medium mensis hujus hanc eclipsin accidisfe est in aperto. En verba Arriani:

Και της σελίωης το πολύ εκλετές έχε- Lib. 111. p. 170. Edit. 160, κ. Αλέξανδεος έρυς τήτε σελή- Απητείνα. 1668.

τη κὸ το κλίω, κὶ τῆ γῆ, ὅτων τὸ

εςρον τῶτο λόγ Θ ε) κατέχει κὰ ἐθόκει Αειςανδρω περός Μακεθόνων κὰ Ακεξάνδρω ε) της σεκλωπς το παθυμα, κὰ ἐκείνε

σε μλωδς ἐσειζ ἡ μάχει, κὰ ἐκ τΝ ἐερων νίκλω σημαίνειζ Αλεξάνδρω. Per id tempus ingens Luna defectio fuit. Alexan
Η h

der

indem

ro Si-, So-: Të

ducel proariolos

quam us Pe-Rem chus,

ยงอม-เ ผู้ยา นางป-

ENAP

mi lin e∬et rbem.

n puriculo hessa-

ernos, fectus der Luna, Soli, ac Terra, a quibus Eclipses sieri dicuntur, sacrificium fecit. Aristandro visum est felicem ac faustum successum Alexandro & Macedonibus per defectum portendi; praliumque eo ipso mense committendum esse, & sacrificia ipsacrificia promittendum esse, promittere.

Lib. 1. cap. 4. Accipite jam Ptolemæi, in Geographia sua, verba, Literis manda-

tum est, Eclipsim eam, que hora quinta in Arbelis accidit, Carthagini apparuisse secunda. Tandem verba Q.Curtii habetote: Biduo ibi stativa Alexander habuit. In proximum deinde diem iter pronunciari jussit. Sed, prima fere vigilia, Luna deficiens, primum nitorem syderis sui condidit; deinde sanguinis colore suffuso lumen omne fædavit; sollicitisque sub ipsum tanti discriminis casum ingens religio, & ex ea formido quadam militibus incussa est. Hæc certiora sufficiant. Sin vero incerta & Astrologica velitis, Dabunt Cicero, & Auctor incertus de Ortu Occasuque Syderum, five Pseudo Ptolemæus. Quorum prior in Libro primo de Divinatione, ita vaticinium quoddam narrat : Si Luna paulo ante Solis ortum defecisset, in signo Leonis, fore ut armis Darius & Persæ ab Alexandro & Macedonibus prælio vincerentur, Dariusque moreretur. Posterior autem, ad 4 Id. Augusti, notat, Quod Lunaris defectus in hanc diem incurrere folet; nempe quia nobilem hanc Eclipsin eo die fuisse celebratam vanus somniasset,

Eclipsis Solis,

A. P. J. 4404. Ant.

Chr. 310. Olym.cxvII.

3. Aug. 15. Fer. 62

L. xx. p. 735.

Proxima Eclipsis Solaris suit, & plane, quod perrarum, totalis; Agathocle Siciliæ Tyranno in Africam navigante: non a Diodoro Siculo tantum, sed & a Justino quoque memorata. Verba Diodori sunt hæc: 'O 3 'Aza Donnis atunt

ચિત્રમાંત્ર માં તે બુલ્લાઇએ , દેવાત વર્ષિ તમા મામી છે, લે કરતાંદર જાતી માને મામી છે. લે કરતાંદર જાતી માને સ્વાર્થ કેમા તરે તમે તે છે. જે કરતાંદર જાતી માને મામ માને મામ માને મામ મામ મામ લે કર્ષે કર્ષ્ય કર્ષે કર્મે કર્ષે કર્મે કર્ષે કર્મે કર્મે

MENAO jam . me si ut, J Quan Milit hoc quider erigeb ti relig tionem s prin ver sus derit, ralium tumqu

ximan
cum
coincie
Laertii
on sxx
aviflou
sugge,
raiglou
glio, de
poffit pr
in Chro
me fext

rebus

Ec

Dec.

ginta q

partor D et a zwila rabeigneig. Agathocles, etiam cum jam ab hoste opprimeretur, nocte superveniente, quod minime sperasset, evadit. Postridie tantum sit Solis deliquium, ut, stellis ubique apparentibus, omnino noctis instar esset. Quamobrem a Numine difficultatem sibi portendi Agathoclis Milites rati, in majore super futuris anxietate erant. Rem hoc modo enarrat Justinus: His quidem adhortationibus animi militum L. xxv. §. 6. p. 167. erigebantur: Sed terrebat eos portenti religio, quod navigantibus eis Sol desecerat. Cujus rei rationem non minore cura Rex quam belli reddebat: affirmans, si prius quam prosiciscerentur factum esset, crediturum adversus prosecturos prodigium esse: nunc quia egressis acciderit, illis ad quos eatur postendere. Porra desectus naturalium Syderum semper prasentem rerum statum mutare, cer-

tumque esse florentibus Carthaginiensium opibus, adversisque

rebus suis commutationem significari.

Eclipsin Lunæ (num vero proximam necne in ambiguo est;)
cum morte Carneadis Philosophi
coincidentem, sic indicat Diogenes
Laertius: Teadsort & s'aure, oa

Eclipf. Lun.
Circa Olymp. CLXII. 4.
vel CXXX. 4.

Ad calcem Carneadis:

που έκλου το χυίος σελίως συμπάθειαν ως αν είποι πες αινιπομών το μεθ' πλιον εκλλίεν το άτον ος αν θρωπων έτα τεπάριος, εν χερνικοϊες απιλθείν αυτόν εξ ανθρωπων έτα τεπάριος της δωτέρας κὰ έξηκος τος άνθρωπων έτα τεπάριος της δωτέρας κὰ έξηκος τος δυβούπων ετα τεπάριος της δωτέρας κὰ έξηκος τος δυβούκον α. Defuncto autem illo, defectionem Luna factam aiunt; ut compati sibi videri possit pulcherrimum, post Solem, sidus. Refert Apollodorus, in Chronicis, humanis eum excessisse rebus Olympiadis centesima sexagesima secunda anno quarto; cum vixisset annos octoginta quinque.

Dec. 12. 1709.

untur,

austum

rtendi;

ficia ip-

mittere.

Geo-

manda-

s acci-

.Cur-

proxi-

na fere

ndidit;

Sollici-

& ex

ora fuf-

Dabunt

Syde-

Libro

narrat :

Leo-

& Ma-

. Po-

unaris

nobi-

niasset.

11t, &

s; A-

Afri-

oro Si-

o quo-

Diodori

क्टाप्रद-क्टाप्रद-

שלף דא

IX.

Eclipf. Lun.

A. P. J. 4496. Ant.

Christ. 216. Sept. 1.

Fer. 32

L. v. p. 586, 587.

Vel A. P. J. 4495. Ant. Chr. 215. Mart. 20. Fer. 7. L. v. §. 78. p. 586, 587. Edit. Amst. 167. Arrat Polybius, Eclipsin Lunæ apud Mysios, & apud Megistum amnem vi am fuisse, circa hæc tempora, hisce verbis; Ou surseins enneileus og surseins mina surseins en surseins en

lestias itineris agre jampridem ferentes,—tunc loco ostenti, quod acciderat de Luna, ducentes, ulterius se progressuros negarunt.

Eclips. Sol.

A. P. J. 4497. Ante
Christ. 217. Feb. 11.
Fer. 72

Narrat Livius Ann. U. C. 533. Lib. XXII. §. 1. p. 474. Edit. Cantab. 1679. Cn. Servilio Confule, prodigia ex pluribus simul locis auxisse metum. Et inter hac prodigia Solis Orbem in Sardinia minui vi-

sum; pugnantemque Arpis cum Luna Solem recenset. Hujusmodi quoque prodigia Julium obsequentem annotasse refert Ricciolus, qui ad hæc Silium Italicum, densas immensasque tenebras in Calabria & subductam diei lucem memorantem applicat. Sed cum hæc postrema incerta sint,
ea missa hic loci saciemus. Neque enim Eclipses circa
hæc tempora tantæ suerunt, ut vel densas immensasque
tenebras, vel subductam Diei Lucem rite inde quisquam
debeat concludere. Solis tamen Orbem minui visum in
Sardinia, & sorte pugnantem Arpis cum Luna Solem apud Livium, Eclipsi Solari huic rectissime applicari agnoscimus.

Narrat

1

Gem Fruj

Orbi

ut c

thor

XXX.

Cum

Quo

am

Han

judi

Lun

Ptol

7015 1

CRACE

TE I no

XTI I

npEa

19070

242011

nav.

o na

onfree

usous

eclips

vatas

Æg)

per n

medic

ante i

E

N

Narrat etiam Livius, circa confulatum Servilii Cæpionis, & Servilii Gemini, inter alia prodigia in Latio Frusinone, Arcum Solem tenui linea amplexum esfe; majorem deinde Solis

Echpf. Sol. A. P. J. 4511. Ante Christ. 203. Man 6. Fer. 4ª L. xxx. S. 2. p. 811.

Orbem circulum ipsum extrinsecus inclusiffe. Eclipsin Solis, ut censent plerique, hæc indigitant; sed cum alii Authores defint, rem in medio relinquendam existimamus.

Narrat insuper idem Livius Lib. xxx. J. 38. p. 840. Anno sequente, Cumis, Solis Orbem minui visum. Quod ad Eclipsin Solarem, exiguam tamen, trahunt Chronologi.

Felipf. Sol. A P 7. 4512. Ante Chrift 202. Ofto. 19. Fer. 3

Hanc autem æque ac priorem in medio relinquendam

judicamus.

Lu-

apud

ifle ,

rbis; ma'-

arai,

R ar

tenti,

os ne-

533:

Edit.

Con-

l locis

prodi-

ui vi-

lujui-

e re-

s im-

me-

fint,

circa

aique

quam

m in

em a-

i ag-

Varrat

Eo i mo-

> Eclipsis proxima certa est, eaque Lunaris: quam hoc modo tradit Prolemæus: Me la Gnoome Sa Sh ng om नवंद एक्ट्रिं देश मारी मार्थिका निमावह दूश प्रमाह enderfers, as enoir er 'Ansgardies ระไทยที่มี. ระงาง 5 รไม่ อาตรไม อทส ארסינים דול ים ש בדא דוו לל דופתה

Eclipf. Lun. A. P. 7. 4513. Nab. 547. Ant. Chr. 201. Mefori 16. Sept. 22. Fer. 62

Almageft. L. IV. c. 11.

XT Κάλιππον πειόδε καί 'Αιγυπίες μισορή 5. καθ' lus ที่ครั้ง เปล่ อัน เลือยง ที่ ระเมียท สอง ที่เมอย่าง The avalonis Salor 5 dremmegada Terms weds wons o misos dea xegro PADOVEN WERS WIN Satteges appointing, wes : 3 wien raver-אנטי דע נוסטיטאדונ. אפן דספעדשי ב נסאנופנישי, בשאלודהף o nas Trepi Ta Tenditaia lui The map Sere were XT & wear ionucervas The co Til is monutolat is 'Antearspeia pipouer & whore xeov & me cuneileus. Sea transcamus nunc ad tres eclipses postremo ibi positas ab Hipparche Alexandria o servatas, ut ait: quarum primam afferit fuife anno \$4 fecunda (secundum Cali pum) periodi, Mesore secundum Ayptios die 16, & incepit Luna deficere ante ortum fuum, per mediam horam; repletaque rursus fuerat in tertia bora medio. Quare medium tempus fuit hora secunda incipiente, ante mediam noctem horis tam temporalibus quam aqualibus

5. Sol autem circa Virginis finem fuit. meridiem diei 16. horis equalibus septem, medium eclipfis tempus Alexandria fuit.

Eclipf. Lun. A. P. 7. 4514. Nab, 348. Ante Chrift. 200. Mechir 9. Martii 20. Fer. 34 . Almageft. L. IV. c. II.

Eclipsis proxima etiam Lunaris fuit; ab eodem Ptolemæo exposita, hoc modo: The 3 itis enly merole, sel, Visneline mexis 8. או בשרם א דאו שעולה שפים א טציאה weas :, n' Tell nuoeis' n' den 1767

उत्ता प्रमणका बेल्य में किये बेठियां मांड देमप्रमं देखड़ कि एवं में प्र अटियड בסונופנים ב הוה כי דו ל נונסונו בנומני בשמלוחהף המאוז ל אומני mel नो देवबीय कि की ix bian, i है क्षिक प्रखंग में कि रहें ע" שפש ביחונופנוים, אום זם דונו ספאנטונו פאנו בתאב אסודיים. Sequentem autem deinceps Eclipsim 55 anno ejusdem periodi factam asserit : Mechir secundum Ægyptios die 9. & incepit 5 20' noctis bora transacta; defecitque tota. Fuit ergo Eclipsis principium post meridem diei 9 horis I.I. 20'. Sol enim juxta finem piscium erat. Medium vero tempus fuit post meridiem beris 13 20'. Tota enim Luna defecit.

Eclipf. Lun. A. P. J. 4514. Nabon. 548. ante Christ. 200. Mesori S. Septemb. 12.

Almagest. L. IV.c. II.

Proxima Eclipsis itidem Lunaris fuit; eam quoque ipsis ejusdem Ptolemæi verbis sistimus : The o retrlu onois Exxertes אניסטיפימו זו מעדים זו צדח דוו לעדיeat aproge, sol, Vihasist meath : ארצבים ל דאו שעולה שפובא לנושי שנים ש ב ע" אן בצואומדי פאח. אן היי עומים ל

मार देमरेसे रेकड प्रकारण कृतने अनुकार्यम मार्ड के क्यार मार्था म, में דפו אנוספוסי דעדיה על אנס ץ" שנפג אמופוצפה עם עופסשעאוני. कार्रे में मेर्रांड वंगी के मार्टी नवे प्रवेण्य मेंड स्वा प्रेंड है के 'Are है वा-Spria in mis vuxlès des xeovor हैं। कि में 6 € € का 6 7' 2-एक कहना सवाश्रम मार्डिन रेनामारायेड देशित्व क्षेत्र महत्त्व श्री महत्त्व श्री PAPOTET & MITOS XEOV OF IT IT agas conquervas The on The wonucelas. Tertiam Eclipfim fuise ait eodem 55 anno Secunda Periodi, Mesore secundum Ægyptios die 5: O

incepit,

noci ræ prox qui eaq Vio, qui hife Die Con les, *[ub*

ince

 $M\epsilon$

xin

2 2

F

den brev inter tam, E ab i

E

To 7 armo 1 www # \$ 20K Speid THE MAGOD 71 × 41 Philo fecun oEtar

Luna

niam

incepit, transacta noctis hora 6 40'. defecitque tota. Medium autem tempus asserit suisse in horis 8 20' proxime; hoc est post mediam noctem horis temporalibus 2 20'. Sed cum Sol juxta medietatem virginis suerit, noctis in Alexandria hora 14 24' temporum est. Horæ igitur 2 20' temporales faciunt horas æquales 2 15' proxime. Quare medium tempus suit post meridiem diei quintæ horis æqualibus 14 15'.

Proxima Eclipsis Solaris suit, eaque maxima; Narrante Livio, & Diem ipsum anni antiqui Romani, præter morem, hisce verbis signante: Per eos Dies quibus est profestus ad bellum

e post

eclip-

una-

mæo

EEns

er the

BEONS

A 47767

wegs

NAIOS .

7 4

miyas.

n pe-

itque

diei

erat:

20'.

Lu-

s e-

îsti-

HILL

178-

n E

üçõu

Dy 3

Klis.

Ear-

W.SE

9 :

nno

pit,

Dies quibus est profectus ad bellum

Consul, Ludis Apollinaribus, ad quintum Idus Quintiles, cœlo sereno interdiu obscurata Lux est: quum Luna sub orbem Solis subesset.

Eclipsis proxima Solaris itidem suit; ab eodem Livio sic breviter indicata: Quod Luce, inter boram tertiam ferme & quar-

tam, tenebra oborta fuerant.

Eclipsis proxima Lunaris suit, ab ipso Ptolemæo sic explicata:
Τῷ τοίνων ζ ἔτοι Φιλομώτορος, ὰ φοδ' ἀπὸ Ναβονασάςυ, και Αιγυπίνει φαμμού τζ. είς των κηι ἀπὸ ωςας η κερομόνες εως ληγέσες, ἐν Αλεξαν-

Eclipf. Sol.

A.P. J. 4526. A.Ch.
188. Jul. 17. Fer. 48
Lib. XXXVIII. § . 36. p.

A. P. 7. 4524. Ante

Christ. 190. Mart. 14.

L. XXXVII: 5. 4. p.

Fer. 22

1055.

1124.

Eclips. Lun.
A. P. 7. 4540. Nab.
574. Ante Chr. 202.
Phamenot. 27. Maii I.
Fer. 72

μρού χ΄ είς τω χη απο ωρας η Almagest. L. vi. c. 5. αρχοιδήτης έως . ληγέσης, εν Αλεξανδρόα εξέλιπεν ε σελωή, το πλείςον απ' αρχίων δικείνους ζ. επεί εν ο μέσος χεόν η γρονε μο ε ς ωρας καιεικός το μεσονυλίε, αι εξί τοιμαειναί ε γ'' δια τι τ έλιον ακειζώς επίχεν ταύρε μωίρας ε δ'' κ. τ. λ. In septimo igitur anno Philometoris, qui est 574 a Nabonasaro, Phamenoth, secundum Ægyptios, die 27. sequente 28. ab incipiente octava hora, ad decimam usque desinentem, Alexandria Luna desecit plurimum, a Septentrione digitis 7: Quoniam igitur medium tempus suit post mediam noctem horis boris temporalibus 2 30'. qua fuerunt aquales 2 20'. Sol

enim exacte 6 15' Tauri obtinebat, Oc.

Eclipf. Lun. A.P. 7. 4546. Ante Christ. 168. Jun. 21. Fer. 32

Nat. Hift. L. 11. c. 12.

Eclipsis proxima Lunaris fuit: & quod earum prima erat, quam e Romanisquisquam prædixerat, longe notissima. Ejus meminerunt Polybius, Plinius, Plutarchus, Livius, & Justinus. Audiamus fingulos, suo quemque ordine. Sic rem narrat Polybius. On me oealwins

Fragment. p. 1526. Onderwons in Thegorius Te Manido G, спедтивен и фини паед той помой,

En Bankens Ender fer onuaires. Kai Telo Tes ulo Populiss En Sapreseeus emointe' wor 3 Manedovas fameivage rais Juyous. Luna sub Perseo Macedonum Rege deficiente, invaluit fama apud multos eo portento Regis defectum significari. Hoc autem Romanos audaciores, Macedones vero animis minores reddidit. Plinii verba funt hæc: Et Rationem quidem defectus utriusque Primus Romani generis in vulgus extulit Sulpicius Gallus, qui Conful cum Marco Marcello fuit, sed tum Tribunus Militum, Solicitudine exercitu liberato, pridie quam Perseus Rex superatus a Paulo est, in concionem ab imperatore productus, ad prædicendam Eclipsin, mox & composito volumine. Verba Plutarchi sunt

In Paulo Æmil p 264. hac: End 5 vut poper, i w Ja-

שעני בדפשתטיןם שפשה נישוטי, א בובwavor, aipristor i σελίων πλήρης έπα κ μεθέωρος έμελαίτς-ים אל של סשדם מודות שובות שודוני אפשו מעור בשם אמין פים בים אם יום da mis inparian. Al 3 Panaior, cares Est veromontor, zaxκε το παίαροις ανακαλεμθών το φως αυτώς, κ πυρά πολλα δαλοίς κ βαπν ανεχόνων προς τ έρανον. έδεν ομοιον επραί-Tov of Maxiebres. any obinn & Jane & 19 26 Louison na. דה אוי א אס אם אחנות לומ שואמי בצמורו במחאומי דל סבודpla onpairer Extertir. 6 5 'A ipite ve lu uld avino. sol and & mulamos of cuntalinar armundiar, as The achieles despecoulites es to oriaqua mis pis encarren. Tilay-

May an on 70 0 maro xalist. Tomno Sublin vertit de mi telque rent, horror vulga qui-ty rum, cent 1 iterun tufque mum juven vium quitt picius Prato cionen ne q que · Id q ante ' ti S orbe

rent

' trah

Nona

cum a

divin

· fum

. Sol

fuit:

nam

erat,

ine-

itar-

Au-

rem

Wins

, G,

hois,

u airs

5 4u-

114-

fig-

dones

næc:

ma-

onful

tum,

Rex

pro-

0 20-

funt

Jei-

214-

di15-

TEL 1/10-

zax-

πολλα

real.

Kt-

Q25-

wo.

The

MEM,

Jay-

मीय मार्थिकार क्यां की कार्य में के कार्य मार्थ में स्वाप्त में कार्य के मार्थ मे मार्य के मार्थ में कार्य के मार्थ में कार्य के मार्थ में कार्य क को गरंगि प्रकट्या म्बोराम क्रियमिम बहार में में राजा. हे प्रक्षि बंशव שימידסי דוש סבאנטוש מחסים למנפשולוש, בילואם עוס פונ מודיו uafisurer u. T. A. Quum jam nocte a cana corpora somno & quieti dare vellent, ecce Luna pleno orbe, & sublimis, obscurata est; fugienteque lumine in varios vertit colores, dum condita est. Hic quum Romani de more æris crepitu lumen ejus revocarent, frequentesque flammas tædis facibusque ad cœlum porrigerent, longe diversa egerunt Macedones : quorum castra horror stuporque tenuit, rumorque sensim est per castra vulgatus, portendere hoc regni occasum. Paulus vero, qui tyro non erat, neque rudis inaqualitatum eclipticarum, qua statis circulis umbra terra condant & inopacent Luna orbem, dum offuscantem pratervecta regionem iterum a Sole illustretur, oppido religiosus tamen, deditusque Diis placandis, & auguriorum peritus, ut primum renitescere conspexit Lunam, immolavit ei undecim juveneus, Oc. Audiamus jam Li-

vium; qui ita rem totam exe- L.xLIV. § 37. p. 1340.

quitur : Caftris permunitis C. Sul-

picius Gallus, Tribumus Militum secunda legionis, qui Prator Superiore anno fuerat, Consulis permissu, ad concionem militibus vocatis, pronunciavit, Nocte proxima, 'ne quis id pro portento acciperet, ab bora secunda usque ad quartam boram noctis, Lunam defecturam esse. Id quia naturali ordine statis temporibus fiat, & sciri ante & pradici posse. Itaque quemadmodum quia cer-' ti Solis Lunaque & ortus & occasus sint, nunc pleno orbe, nunc senescente cornu fulgere Lunam non mira-'rentur; ita ne obscurari, quum condatur umbra terra, ' trahere in prodigium debere'. Nocte, quam pridie Nonas Septembres insecuta est dies, edita bora, Luna cum defecisset, Romanis militibus Galli sapientia prope divina videri: Macedonas, ut trifte prodigium occa-' sum regni perniciemque gentis portendens' movit. Nec aliter

aliter vates. Clamor ululatusque in castris Macedonum fuit, donec Luna in suam lucem emersit. Sic rem bre-

L. XXX. S. I. p. 216. Edit. Oxon. 1705. Val. Max. L. VIII. c.II. Front. Stratagem. L. I. c. 12. viter narrat Justinus: Pridie quam pralium consereretur, Luna nocte defecit. Triste id ostentum Perseo, omnibus prasagientibus, sinemque Macedonici Regni portendi vaticinantibus. Hanc etiam E-

clipfin tangunt Valerius Maximus, & Julius Frontinus. Hisce autem testibus haud indigemus.

Maij 15. 1710.

X.

Eclipf. Lun.

A. P. J. 4573. Nab.
607. Ante Chr. 141.
Tybi 2. Jan. 27. Fer. 3^a
Almagest. L. vi. c. 5.

Eclipsis proxima suit etiam Lunaris: quam hisce verbis tradit Ptolemæus: Πάλιν δη τό λζ έτα της τείτης χη Κάλιστον κειόδε, δ έςὶ χζ επὸ Ναβονασάς»,

ual' Algumius ruci & eis rlui y weas : aggoulins, d' Poso, मंहहैं वी देम में संबंध में जिस्से किया में देशकार वार्ष में मार्थ में महिला के मार्थ में मह अक्रमीर्थत्रक y. केम से हैं। मर्वत्राम मुं देगीव्यानिक में बेहुमां नमार देम तस्मिक्वर DEJOVE TO SUO WEWV KALELKOV TE METOVUKTIE, ai no lonmer-कियों देश 'Posto मह में देश 'Anegardpeia 6 7" Sa में में बेतार के मान xerv aneibus vides xos moreas . ". 6 3 miors xeovo, av & रें को लंडर हे रहा κοί भीता, कहरे α 5" γ" है γγιςα बहुदार रिमाधार में इ те цеготикта к. т. л. Trigesimo septimo rursus anno, tertia secundum Callippum periodo, qui est 607 a Nabona-Saro, Tybi, secundum Ægyptios, die 2. sequente 3. incipiente hora 5ta in Rhodo, Luna capit deficere : obscurataque fuit plurimum ab austro, digitis 3. Quiniam igitur etiam hic Eclipsis initium ante mediam noctem fuit, per duas horas temporales, que in Rhodo & in Alexandria fuerunt aquales 2 20'. propterea quod Sol 5 8' gradus Aquarii

Aqu xim bus

a J Pro Lur Sole hora lis

ris brev Zía amp

Post Poet refer tame Solis bus ci nii v digio Etus ; no b lius \ Cafar dicitu Solen cum rat A

ftola

Aquarii exacte obtineat, & medium tempus in quo maxima obscuratio fuit ante mediam noctem 1 50' aqualibus proxime, Oc.

Eclipsis proxima fuit Solaris, a Julio obsequente in Libro de Prodigiis notata, hisce verbis: Luna interdiu cum stella, [forte Sole,] ab hora tertia, usque ad horam septimam, apparuit. — Hora diei tertia So-

onum

bre-Pridie

Luna

entum

s, fi-

rtendi

n E-

Fron-

tiam

ver-

NEV Si VON EN

dougs, Poso,

TOTE

1 5005

muser-P \$775-

è và

RELVIS

, terbona-

. incura-

gitur

t, per

ndria

adus

uarii

lis defectus Lucem obscuravit. Eclipsis proxima etiam Solaris fuit; a Dione Historico sic breviter indicata: 6 #x1@ oummes Einm, & a Poeta Lucano sic

amplius descripta:

Eclipf. Sol. A.P. 7. 4610. Ante Christ. 104. Jul. 19. Fer. 6a

Eclipf. Sol. A. P. 7. 4663. A.C. 51. Martii 7. Fer. 42

Dio. Lib.xL1. p. 159. Edit. Hanov. 1606.

Ipse caput medio Titan cum ferret Olympo Condidit, ardentes atra caligine currus; Involvitque diem tenebris, gentesque coegit Desperare diem .-

Post necem Julii Cæsaris multi Historiographi & Poetæ nonnihil triste & prodigiosum circa Solem referunt. Ricciolus hæc Dionis verba recitat, quæ tamen ego nondum apud eundem reperire potui. Solis etiam Lumen minui extinguique, aliquando in tribus circulis effulgere visus est. Pli-

Hift.Nat. Lib.II. c.30. nii verba sequuntur: Fiunt pro-

digioli & longiores Solis Defectus; qualis occiso Dictatore Cæsare, & Antoniano bello totius pene anni pallore continuo. Aurelius Victor hisce verbis easdem tenebras describit; Casaris corpore pro rostris posito, Sol orbem suum celasse dicitur. Asserit etiam Ricciolus, Appianum circa Solem multa tristia evenisse prodigia observasse; cum ne verbum de Sole in hisce prodigiis interserat Appianus. Marcus quidem Antonius, in Epi-Itola ad Hircanum Judæorum Pontificem, prodigium

gium quoddam vel tenebras in Sole denotat, hisce verbis ab Historico Judzo Josepho expressis: Ai a x TOV TALOV arros engat Sons who, as x

outos andos emerse to me Kaioaet mi-Antig. L. XIV. C. 22. oos. Eorum enim facinus Sol ipse P. 492. aversatus videtur; & invitis oculis

spectasse perpetratum scelus in Casarem. Huc quoque spectant Virgiliana illa, Georgicorum libro secundo;

> Ille etiam extincto miseratus Casare Romam, Cum caput obscura nitidum ferrugine texit; Impiaque aternam timuerunt secula noctem.

Sed cum hac veterum testimonia continuam quandam luminis hebetudinem, aliunde ortam; potius quam eclipsin cito præterlapsam indigitare videantur; & cum tabulæ astronomicæ nullam veram Solis Eclipsin hoc tempore exhibeant; nihil hic loci de hoc prodigio, qualecunque fuit, amplius addendum censeo.

Eclipf. Lun. A.P. J. 4710. Ant. Christ. 4. Fer. 3ª

eaque momenti longe maximi: cum ab ea Herodis magni mors, Mart. 13. Christique Annus Natalis summopere pendeant. Eam ab Historiographo Judæo Josepho sic breviter habemus

Eclipsis proxima Lunaris fuit;

memoriæ confignatam : 'Hpwdus Antiq. XVII. cap. 8. है कारी Mar Siav हमहम्मक्रम में बहु अहुक-P. 597. owns, x + Erecov Mal Siar, os Eyn-

rignes The sant, no disteas on of ETailah ang grange Englat, x y a derfin 2 th atth har-11 Examer. Hunc autem Matthiam Herodes munus aeponere coegit : alterum vero Matthiam, qui Jeditionis auctor extiterat, & ejus sociorum nonnullos, vivos igni cremavit, eadem etiam nocte fuit Luna defectio. Hanc autem Eclipsin, accuratius

polito integro calculo numerico, Prelection. Astronom. alibi computavimus. Atque in calce. hæ

a I T679 Em ' 1004

hæ

tiqu

ab

E

eas ' 7 lui MALE temp

confi dejet align E

circa

Dio

mod Itat fign inter anno habe W Zi mile Kaun 78y 6

eq.]a EUME PE T 70 60 Nan Confi

Neap id ei rant. he funt Eclipses ante Æram Christianam ab antiquis memoratæ. Quæ post Æram Christianam ab Hittoricis notata fuerunt fequuntur.

Eclipsis proxima Solaris fuit, a Dione sic brevibus indicata: Thre d' Er di Te de Kopundie & Em Oudheels Meatan's warator, onopoi Te Zairos owiennav, & o Tice-EAS TLUTS JAPUEUN KITEOUPE, IN THE The Fraker sale muneas excense Tors

fce

ia

s x

m-1pje

ulis

que

do;

an-

tius

an-

So-

loci

en-

ut;

ni:

ors, ım-

Hi-

nus

Sus

19w-

211-

an. דאטע-

nus

le-

rul-

fuit

tius

ico,

que

hæ

Eclipf. Sol. A. P. 7. 4718. Poft Christ. vel A. D. 5. Martii 28. Fer. 72

Lib. Lv. p. 563.

nais ti enastres expelo, of asuos outwexon. Caterum ea tempestate, Cn. Cornelio Cinna magno ac Valerio Messala consulibus, horrendi terra tremores acciderunt : Tiberisque dejecto ponte, Urbem septem dies navigabilem effecit: Sol aliqua parte lumen suum amisit. Fames coorta.

Eclipsis proxima Solaris, quam circa Augusti mortem memorant Dio atque Hieronymus, nullo Incerea vel falfa. modo calculo aftronomico con-

Eclipf Sol.

stat: atque proinde aut per errorem quendam defignatur, aut non fuit Eclipsis vera ab interposita inter Solem & terram Luna, aut saltem non vero anno affignata. Auctorum laudatorum verba fic fe habent. A Dione ordiemur. To 28 szewio Etes, is ο Σίξους Απελήϊθ κ Σίξους Πομ-

mil G iardour, Eugunda f es The Lib. Lv 1. p. 589.

Kaunaviar o "Augus G, n + a java Too is The Neamones Stadies, Emaila in Nong ustinate Te-ह्वीय ने बहुद संद नक्षण वामक व्ह्रहरीय, अन्य इसेय नुबद्ध, अन्य किन-ציונוב אותם באביליון. בבב אם מוזום שבי הצפעושה. אל עם בלמי-कर पर मार्थ मवांक के इंकिट्ट हिंग बंग मिल्य वे के वे के के कि को की कर उस दिवारिका में जेंद्रहेडड माधामी में कांत्रविक्री अंड के मिन . स. T. A. Namque anno insequenti, Sex. Apuleio & Sex. Pompeio Consulibus, in Campaniam profectus Augustus, exhibito Neapoli spectaculo, Nola morti concessit. Prodigia qua id ei pradicerent neque minima, neque obscura evenerant. Sol totus defecerat : magna pars Cxli ardere visa sucrat: ignita ligna de cœlo cadere apparuerant: crinita & sanguinolenta stella susserant, & c. Eusebii Græca nihil de hac Eclipsi habent: apud Latinam vero Hieronymi versionem hæc leguntur. Defectio Solis sacta: & Augustus 77° atatis sua anno Atella in Campania moritur.

Eclipf.Lun.

A.P. J. 4727. A.D. 14. Sept. 27. Fer. 52

Tacit. Annal. Lib. I. p. 17. Edit. Plantin. 1588. Dio, Lib. LVII. p. 604. Eclipsis autem Lunaris, ab eodem Dione, quin & a Tacito quoque memoriæ prodita, vera suit, & calculo Astronomico congrua Illam hisce verbis describit Tacitus. Luna clariore pæne cælo visa languescere. Id miles, rationis ignarus, omen prasentium accepit, ac suis laboribus defectionem syderis adsimilans, &c. Dio-

nis autem verba sequuntur: The of Sh sealune enalarsone, endumenties amusaminet, as exake use under et autre moins au apresent s'auns meis tre Tisselov amos enau. Caterum, deliquio Luna animis consternati, vi omissa, alios ad Tiberium legatos misere.

Eclips. Sol.

A. P. J., 4758. AD.

45. Aug. 1. Fer. 12

Lib. Lx. p. 682.

Eclipsis proxima Solaris suit, Claudii Imperatoris Natali, & juxta ejusdem mandatum populo prædicta & præsinita: Rem totam pluribus exequitur Dio, quæ sic se habent. Kai inessi ò salo è vis

γωεθλίοις αυτό ἐκλεί μεν ἐμελλεν, ἐροδήθη τε μή πε ἐκ τέτε ταραχή γωη) (ἐπεὶ ἀλλα ἀπα τεραία σιωεδεδήκα) κὶ σροἐγραψεν ὁ μόνον ὅπ ηι ἐκλεί με, κὶ ὁπότε, κὶ ἐφ ὁπόσον, ἀλλα κὰ τὰς αἰπας δὶ ἀς ἀναγκαίως γωήσεδζ τῶτο ἔμελλεν.
εἰσὶ ἡ αἰδε. ἡ σελίωη τίω νάτω τὰ ἡλία αξιφορὰν (ὡασερ πε πεπί διται) εἰτ ἔν ἐφεξῆς ἀιτῶ, εἰτε κὶ μῷ τ ερωίω, τίωτε Αρροδίτίω ἔχεσα κυνήσεις, κινεί) μὰ χτ μῆκος, ὡασερ ἱτους κὶ ἐκιθν Θ. κινεί) ἡ κὰ ἐν πλάτει, ὅπερ ἐδαμιμ ἐδαμως τω ἡλίω ὡσάς χει. ὅταν ἕν κατά τε τίω αὐτίω ἀιτῷ ἐυθυω εἰαν ὡσὲρ τὰν ἡμετες αν ὅψιν γωη, κὶ ὑσὸ τιω φλόρα ἀιτὰ ὑσοδράμη, τότε τὴν αὐγὴν ἀιτὰ τὰ εἰς τὰ γὴν καθήκες, τοῖς μὰν ἐπὶ πλείον τῶς ἡ ἐπὶ δλαπίον διοπέσασεν ἐδὲ ἐπὶ βραγνταίον

עידו 8 m SEV 1 19 Sis: 70 Jan THE 161 j r Tal' 2008 turn alia moa ejus Can betu riqu quen præte Soler qui culta Semp Und gat, Clau de es defici nio,

bram

Fit k

luce o

paret

N.

429

χυταίον αποκρύπει έδον οδ αθι φως ο πλι Εχων, έκ έπη कता वामह के म्बार्स में मिंदी के किये किये किये के उद्देश में उद्देश में का किया है मा करा करा किया है मा करा Der as l' autor ouonia (ed fun) oxonno aci paire). mpl who of t notor Town Te ouldwes. I Tote voo To Khow-Six samond 30. in 5 In sexurn (& 30 beir and refore z TO 100 CHAILE HARY, STHE STATE CHALL TE NOVE TETE TOPON-Japlu) oranis ar na armed To make fucully (ir 20 rais mayorahiyois with the waste incipo in it vemplais ouncaiver) es to f yns oxidama, xwoods ov, sumeon vigve) o रहेरा के कार नी के दी प्रक्रिक है। रहे गरे के को क्राइ आ में क क्रिक्ट Tal' त्रहुक) 30 में में Motocol कि कार्रिक, में क्यों में मब के देशामिंग के महातmes oci parla Cerai. Quia vero natali suo defectus Solis futurus erat; veritus ne quis inde tumultus existeret; quum alia quoque prodigia quadam accidissent; publice edidit, non modo futurum id deliquium, & tempus, & quantitatem ejus, sed etiam causas ob quas necessario eventurum esset. Cause sunt hujusmodi; Luna infra Solem (ut certum habetur) sive proxime ei subjecta, sive Mercurio etiam Venerique supposita, movetur in Longitudinem ac Altitudinem; quemadmodum & Sol cursum habere suum videtur: sed præterea etiam in Latitudinem, quod Soli nequaquam convenit. Proinde si Luna, respectu aspectus nostri recta, sub Solem veniat, ac infra ejus radios currat, splendorem ejus qui in terram defertur hominum aliis magis, aliis minus occultat: nequaquam vero eum obscurat; nimirum quum Sol semper proprium lumen obtineat, neque unquam id amittat. Unde iis etiam quibus Luna non opponitur, ut Solem obtegat, integer videtur. Hoc ita Soli accidit ac tum ita sub Claudio editum est Porro Luna (neque enim alienum fuerit de ea quoque loqui; quando semel eum sermonem attigimus) deficit quoties e regione opposita Soli; (quod ei in plenilunio, sicut Soli deliquium in conjunctione obtingit;) in umbram terra, qua habet meta seu turbinis siguram, incidit. Fit boc quum in medio Latitudinis sue movetur; ac tunc luce quam a Sole accipit destituta, qualis ipsa per se sit apparet.

XI. Eclipsis

Maii 22. 1710.

rinitæ nil de verlugu-

eoquo-, & Illam Lu-Gere. pre-

Diokons,

Caos ad
fuit,

præpluhamis

1678 1000 αλ-

Asy. Trui-

e i-

สบาชี วอโร

alox

XI Clipfis proxima etiam fuit So-Eclipf. Sol. laris, apud Plinium, Excerpta A. P. 7. 4772. A.D. 59. April. 30. Fer. 22 Dionis, & Tacitum memorata, Plinis verba sequuntur: Solis defectum, Hift. Nat. L. II. c. 70. Vipsanio & Fonteio consulibus, qui fuere ante paucos annos, factum pridie Calendas Maias, Campania, hora diei inter septimam & octavam Sensat Corbulo Dux in Armenia, inter horam diei decimam & undecimam: prodidit visum circuitu globi, alia aliis detegente & occultante. Verba Taciti fic se habent: Inter prodigia cadem Lib. XIV. p. 312. Agrippina antecedentia, jam Sol re-& tacta de coelo quatnordecim Urbis peme obscuratus, regiones. Excerpta autem Xiphilini e Dione, Eclipsin post cædem accidisse indicare videntur. Ita enim loquuntur : O plotos naio oupras de peras rais Suciais, ? Em TH Ayelamin XT To Indique ye-L. LXI. p.697. voulpais, Kinimer, ast is asigat ononia. [choamia.] Caterum in mediis sacrificiis, qua Agrippina cansa siebant, decreto Senatus, Sol omnino defecit; adeo ut stella viderentur. Quid sibi velit prodigium apud Ann. Dom. 69. Dionis Excerpta, Imperante Vitellione, de binis eclipfibus Lunaribus, non in pleniluniis: fed diebus quarto & feptimo, haud facile est dictu. Sed non esse Eclipses proprie dictas, si

vera narrentur, est in aperto. Verba folum ipfa addam; & ad alia properabo. Kai 38 xoun-Lib. LXV. p. 736.

THE ash coulan, i n oexhun, med To na Desnus, dis cure rolling an tobit

के कि महीबर् मवाद के देरिक्षवांत्र देव मार्थका के में में महिंद की के ब्राह्म देश-ीर की देंग्यी बरेका में देश की अज्यावण, क्रिका मार्थ वं अहण में कंхедт, гингог 5 лацирду з iquedy йдог. к. т. л. Nam O

Cometes

Con his eft. Sunt dus

bi I nar dic qua bra beat

Su . Na nost iteri 1

tus,

mit Core 01 Pra Spon fi fi

bicu Ecl 95. tario E

reliu Vic ctor clip fin

væ

vera tota

Cometes apparuit, & Luna contra rationem statuti temporis his visa est desicere: quarto enim & septimo die obscurata Praterea in oriente atque in occidente duo Soles visi sunt, eodem tempore: quorum hic erat imbecillis & pallidus, ille potens & clarus erat, &o.

Quid porro fibi velit Plinius, u- Ann. Dom. 72.

bi Eclipses duas, Solarem hanc, Lu-

narem illam, post dies duodecim suo avo visas afferar, dictu non adeo est facile. Audiamus saltem verba: Et quanam ratione cum Solis exortu um-

bra illa hebetatrix sub terra esse de- Hist. Nat. Lib. Il. c.13.

beat, semel jam acciderit, ut in occa-

su Luna desiceret, utroque super terram conspicuo sydere? Nam ut duodecim diebus utrunque sydus quareretur, & nostro avo accidit, Imperatoribus Vespasianis Patre III Filio

iterum Consulibus.

So-

erpta linii

tum,

i fu-

Jam-Cor-

un-

dete-

aciti

dem

re-

rbis

plin lo-

74+

onmc-

ena-

pud

itel-

bus,

aud

, fi

m;

pun-

ra pa

1985.

- Ex-· 00-

0

retes

Neque sane multum nostra refert quid dicit Philostratus, in Apollonii Tyanzi vita; nempe paulo ante Domitiani necem: In cœlo hujusmodi prodizium apparuisse: Coronam quandam Iridi similem Orbem Solis circumdedisse, & radios lumenque Solis obscuravisse; & metuenti Gracia Prafecto, ne cuncta in noctem verterentur, Apollonium respondisse, Confide, ex hac nocte Lux consurget; quasi significasset Domitiani cædem a Stephano ejus cubiculario mox patrandam. Nempe Ricciolus hæc ad Eclipsin Solis Annularem refert, & ad Annum Domini 95. Sed incertiora hæc funt quam ut longo commentario digna videantur.

Eclips. Sol. Eclipfin quoque Solarem in Nervæ Imperatoris morte accidiffe Au-Incerta vel fala.

relius Victor memorat. Eo, inquit,

Victor, die quo interiit, Solis defectio facta est. Cui Auctori Ricciolus addit Eutropium: apud quem de hac Eclipsi ne zu quidem. Neque sane hujusmodi Eclipfin dant Tabulæ Astronomicæ. Cui tamen tanquam veræ applicat idem verba Plutarchi, de Eclipsi Solis totali paulo ante celebrata. Verba sequuntur; Taums Kk Evalx 9

De facie in orbe Luna, p. 931.

נותן אל שווע שנים של שנים של שווע שעון של אל און मार्थिक के वेड्ड मार्थिक मार्थिक के के विश्व के δέφω ευθός επ μεσημθείας αξξαμών

negary 3 olar to huxauger to alege magiger. Synodus Solis cum Luna nuper fuit; qua statim sub meridiem incipiente, Stella multis passim cœli locis effulserunt; acrisque fuit ea temperies qualis est incerta luce sub crepusculo. historiam Plutarchi certam Eclipsi penitus incertæ applicare, est plane absurdum. Missis itaque incertis hisce certa fequamur.

Eclips. Lun.

1. P. 7. 4838. Nab 872. A.D. 125. Pachon. 17. Apr. 5. Fer.

Almagest. L. IV. c. 9.

Eclipsewy certarum proxima Lunaris fuit: Quam hisce verbis explicat Ptolemæus: Adregav 3 7 78-THO nuiver or Anegaropeia To n [+] ETel 'Adplars, xal' 'Algumiss Hagov ig. eis The in. Teg Telav wow ionμιεινών κή τειών πεμπων μιας ώξας Te meconnylie. sal in omoine Keni-

wer in orallin to Extor uses of Sauerge, was usonuceias; Secundam quae Alexandriae 9 Adriani anno fuit observata, Pachon secundum Egyptios, die 17. sequente 18. ante mediam noctem horis 3. 36' quando similiter sexta pars Lunaris diametri a meridie defecit.

Eclipf. Lun. A.P. J. 4846. Nab. 980. A.D. 133. Pauni 20. Maii 6. Fer.;2

Almagest. L. IV. c. 6.

Eclipsew proxima itidem fuir Lunaris; ab eodem f tolemæo memorata, atque ab eodem observata: quam hoc modo describit : Maniv we exhauly recov cure for on of Smustegala ijur er 'Aregarspeia Te-בו ביו בי פנינ מדעיקה עלעו ע עשיעלעות צוד

Tes Adpicers, nal' Aigurais Houve z, es this zz, to jus σον Χούνον απειδώς επελομοτίμεδα γερονέναι το το ήμισες κή τε चांदीक मार्य केंद्र रिमायर राज महत्त्वा में पर निष्य है में दे देश महत्त्व देश צשל עו מי בע בשותבי ס חוום הצ דמוף מו מוף בני ל בץ לו-Rursus, prima trium Eclipsium de illis (quas accuratissime in Alexandria observavimus) 17 Adriant, Pauni mensis, secundum Agyptios, die 20 quem 21 sequebatur, cujus tempus

tempus qualis rus loc

Ec naris: pote a rate ex Eg. 747 20 Alive Xegvor [אטעפס nv ago 5a. Se tertio | te med medier fuit in

> maris: Ptole TeiTH 9 Spiais x . 7 ? vévas , xlis. 3 × 16' 15 cundu tempn

Ec

Sol in R ante (rodia mat: Range ve sas

Etem:

tempus medium fuisse computavimus, 45 sexagesimis unius a. qualis hora ante mediam noctem; & defecit tota, eratque verus locus Solis in Tauri gradibus 13' 14' [15'] proxime.

Eclipsis proxima etiam fuit Lunaris: quam idem Ptolemæus, utpote a se quoque observatam, accurate exhibet, his verbis: 'H 3 Saniea vipore To it ETE 'Adelare, xal' Ai- Almageft. L. IV. c. 6. Jumies Xolax 6. es The y. 7 5 usoor

ark

don Tolis

pie-

que

ed

apce

·u-

X-

78-

NR

74-

9.5

11-

45

ta,

e-

a-

iic

e-

1:

ly

S.

Ę-

5

,

-

6

-

es

A. P. 7. 4847. Nab. 882. A D. 134. Choiac. 2. Octob. 20. Fer. 3

Ecipi. Lun.

अक्षाण हं अक्षर का व्यापन के का कि का कार्य कर के प्राप्त कर के कि का का कि कि कारामींड में देशियांका वर्ष वेश्मीका नर्ज है में में निवासन्द्रह रहते n'v agar intiger o n'al G aneilas of maar polgas xs 5 1/1, 5a. Secunda vero fuit in 19 anno Adriani, Choiac die jecundotertio sequente: cujus tempus medium fuisse computavimus ante mediam noctem una hora aquali: defecitque a septentrione medietas, & tertia diametri pars: in qua horaverus Solis locus fuit in Chelis [Libra] gradibus 25° 6' proxime.

Eclipsis proxima pariter fuit Lunaris: Eam a se quoque observatam Ptolemæus hoc modo exhibet: 'H' דפודו של באאפיל בשע אינסע דוש " בדרו A-Spiars, ral' Aigunties capuedi il. eis T x. 7 3 μεσον Χρονον επελογισαμεθα γερο-Devas ut d' what ion medinge de meco. n-

E lipf. Lun. A. P. 7. 4849. Nab. 88: A.D.136. Pharmuthi 20. Martii 6. Fer. 22

A'magest. L. Iv. c. 6.

शीह से देशिया के मिला माड शिवार कहा, वेस वहशीका देसमें 16 Ejusa. Tertia fuit 20 anno Adriani, die Pharmuthi secundum Agyptios 19 quem sequebatur 20 cujus medium tempus fuisse computavimus 4 aqualibus horis post mediam no-Etem: & defecit medietas diametri a septentrione. Fuit autem Sol in illa hora in gradibus piscium 14° 12' proxime.

Ricciolus Eclipsin Solis totalem ante Commodi mortem ex hisce Herodiani verbis exculpi posse existimat: Exporto de nues nal cheir Range n' Soommias. a seges 28 muigeos ou-עי אמן בל האל שונים בל ביו ביול ביול שווצים Kk 2

Eclipf. Sol. Incerta vel falfa, circa A D. 192. L. I. c.22. Edit. Steph. 15S1.

xizahas-

nezahas popol os es pesos aspi ni suo of Sones. Extitere ea tempestate etiam quadam in colo prodigia, Stella enim per diem perpetuo apparuerunt; quadamque ex iis in longum producte medio quasi aere suspensa videbantur. Sed cum meteora hoc in loco, potius quam Eclipsin indigitari existimem, pluribus de hisce verbis supersedebo.

Eclipf. Sol. Aut A.D.237 out 238 \$ 23. p.665. Edit.Lug. Bat. 1661.

Narrat etiam Julius Capitolinus, Gordianorum tempore, Eclipfin Solis fuisse totalem, hisce verbis. Sed Indicium non din imperaturi Gordiani tertii hoc fuit, quod Eclipsis Solis fa-Etaest, ut nox crederetur; neque sine lu-

minibus accensis quicquam agi posset Cum vero duæ Eclipfes Solis hisce circiter temporibus, ubi Imperatorum Romanorum historia haud parum luxata est, acciderint, Annus ambiguus est, & post Eclip es utrasque ad calculos vocatas certius determinandus.

Eclipf. Sol. A. P. 7. 5004. A.D. 291. Maii 15. Fer. 6ª

Eclipsis proxima Solaris fuit. Idatius Gallæciæ in Hispania, in fastis Consularibus, rem ita narrat : Tiberiano & Dione Consulibus, Tenebra fuerunt inter diem; O eo anno levati sunt

Constantius & Maximianus Casares, Die Kal Mart.

Eclipf. Sol.

A P. 7. 5029. AD 316. Jul.6. Fer.63

Eclipf Sol. A.P. 7. 5 30. AD. 317. Dec.20. Fer.(2

Fasti quoque Constantinopolitani, authore Ricciolo, afferunt Solis Eclipsin ibidem visam A. D. 316.

Eclipsis proxima fuit etiam Solaris, eodem anno; imo, ut videtur, etiam mense atque die quo Crispus & Constantinus Constantini Filii, & Licinianus, Licinii Filius Cæfa-

En verba Aurelii Victoris Historires renunciati funt. ci : Adsciti Imperio Casarum communes Liberi, Crispus Constantinusque Flavio geniti, Licinianus Licinio. Quod equidem vix diuturnum, neque his qui assumebantur felix fore, defectu Solis fœdato iisdem mensibus die patefactum.

PAG. ult. poft occa vero refi quantita nebismr. ter. Pa Stantia 7

distantii

natis.

Ec

fuit.

fcribi

diei to

busdan

lumina

Ricci

Ego

& Ol

Solis .

defecti

Anno

& Da

mus.

At

Ec

Hi

Eclipsis proxima etiam Solaris fuit. Eam Byzantii visam sic defcribit Julius Firmicus. Sol medii diei tempore, Lune radiis quasi quibusdam impeditus, fulgida splendoris sui

Eclipf. Sol. A. P. J. 5047. A.D. 334. Jul. 17. Fer. 4a

lumina mortalibus denegavit.

Eclipsin Annularem hic designari ab Historico censet Ricciolus: num vero id fatis clarum sit viderint alii-Ego omnino incertum puto.

Hieronymus anno Eusebii 2363, & Olymp. CCLXXXI. 3. tribuit Solis Eclipfin. Solis, inquit, facta Theophanes Solis Eclipfin

Eclipf. Sol.

Incerta, A. D. 346, 347, aut 348.

Anno Constantis 10. ascribit. cui suffragatur Cedrenus; & Dæsii sive Junii 6° accidisse notat.

Atque hactenus Eclipses ipsas, ex historicis exhibuimus.

FINIS.

CORRIGENDA.

PAG. 17. Lin. 30. 31. Lege 22 1 bis. & dele 14.2 ad 1 bis. Pag. 53. Lin. ult. Nota quod ablato 4 de 6 restant 2 positive; unde pergit corpus primum post occurssim; & inde motus secundi additione abtinetur, 10+2=12. Ubi vero restat nihil corpus primum quiescit. Ubi residuum est minus nihilo, sive quantitas negativa, corpus primum regreditur, & motus secundi subtrastione obtinebisur. Pag. 304. lin. 8. Leg. Ut 1 ad 8. circiter. lin. 9. leg. ut 9 ad 8. circiter. ter. Pag. 351. lin. 12, 13. leg. Numerorum pro ipsis distantiis, unitate pro di-stantia minima ubique accepta. licet unitas ista sit valoris diversi, pro diversis distantiis periheliis in priori Elementorum Tabula distincte per Logarithmos consig-

diem oducta ra hoc plu-

a tem-

linus, n So-Sed rdiani lis faîne lu-Eclip-Ro-

An-

os vo-

. Ifastis Tiberæfuti sunt

itani, is E-16. Solaletur, ifpus Filii,

Cæfaftoririspus od efelix

lipfis

Catalogus LIBRORUM apud BENJ. MOTTE venalium.

A RITHMETICA UNIVERSALIS: five de Compositione & Resolutione Arithmetica Liber. Cui accessit Halleiana Æquationum Radices Arithmetice inveniendi methodus. In Usum Juventutis Academicæ.

PRÆLECTIONES ASTRONOMICÆ Cantabrigiæ in Scholis Publicis Habitæ à GULIELMO WHISTON, A. M. & Matheseus Professore Lucasiano. Quibus accedunt Tabulæ plurimæ Astronomicæ, Flamsteedianæ Correctæ, Halleianæ, Cassinianæ, & Streetianæ. In Usum Juventutis Academicæ.

TELLURIS Theoria Sacra: Orbis nostri originem & Mutationes Generales, quas aut jam subiit, aut olim subiturus est, complectens. Libri duo Priores de Diluvio & Paradiso. Editio Tertia, recognita & contracta. Authore T. Burnetio.

A NEW Theory of the Earth, from its Original, to the Consummation of all Things: Wherein the Creation of the World in Six Days, the Universal Deluge, and the General Conflagration, as laid down in the Holy Scriptures, are shewn to be perfectly agreeable to Reason and Philosophy. With a large Introductory Discourse concerning the Genuine Nature, Stile, and Extent of the Mosaick History of the Creation. The Fourth Edition, with great Additions, Improvements and Corrections: By WILLIAM WHISTON, M. A. Professor of the Mathematicks in the University of Cambridge,

pud ye de la Li-ldices n Juanta-L Mo Lu-Aftro-Caffi-Acaorigi-ubiit, i duo a, re-r 1 o.

ginal, n the verfal laid fectly large nuine Hi-with ions: fessor idge,